BOTANISKA NOTISER 1952, HÄFTE 1. LUND

On Metasequoia, living and fossil.

By RUDOLF FLORIN.

Introduction.

The Chinese flora of today, including that of Formosa, is rich in conifers and taxads. No less than over 60 per cent of the species are endemic. Some represent endemic, and in six cases even monotypic, genera, viz. *Cunninghamia, Glyptostrobus, Pseudolarix* and *Keteleeria* of long standing, as well as *Taiwania, Fokienia, Amentotaxus* and *Nothotaxus* (*Pseudotaxus*), these unrecognized until after the turn of the century. Being known to have persisted for many millions of years and once had a much wider geographical distribution than in our time, some of these may be spoken of as genera of »living fossils», although none appears as yet to be with certainty on the verge of extinction. This is on the other hand asserted in the case of the latest addition to the list of recent conifer genera of Eastern Asia. I am referring to *Metasequoia* with only one living species, *M. glyptostroboides* HU et CHENG, the distribution of which is restricted to a small area on the border of the provinces Szechuan and Hupeh in the central part of the country.

For more than one reason this discovery has aroused a great interest in wide circles. A new type of conifers is rarely found nowadays in the living forest vegetation of the north temperate zone. *Metasequoia* is moreover a tall tree which has been known to the natives for more than two centuries. Further, it is related to the giant redwood of California, *Sequoia sempervirens* (LAMB.) ENDL., and has for this reason, too, attracted particular attention. Nevertheless, the publicity around *Metasequoia* would hardly have reached its present extent, were it not for the fact that just a few years before the discovery of the living species the genus had been recognized on fossil remains of Tertiary age found in Eastern Asia and in the Arctics. Consequently, it was at once realized that *M. glyptostroboides* is a relict of an ancient genus of the Arcto-Tertiary flora, like the more or less closely related *Sequoia, Glypto-*

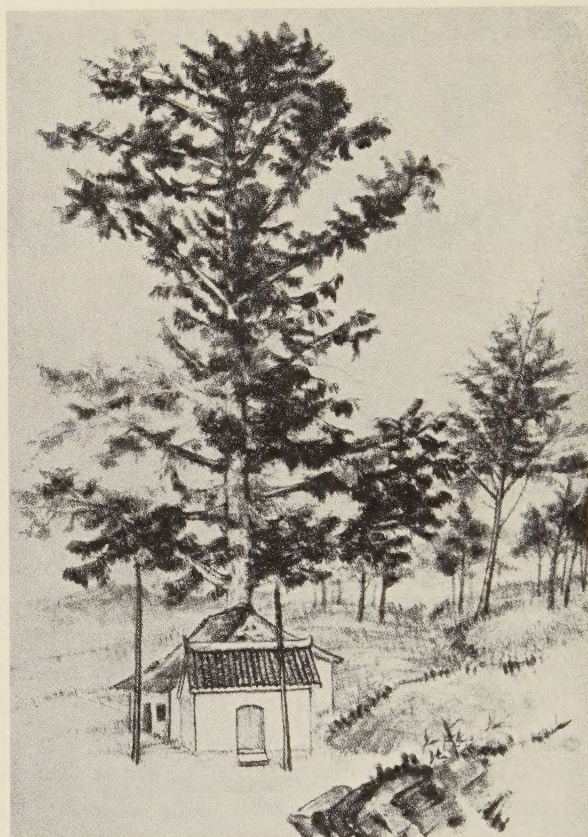


Fig. 1. The type tree of *Metasequoia glyptostroboides* HU et CHENG at Mo-tao-chi, Eastern Szechuan. A small temple has been built in front of the tree. — After H. H. HU in CHANEY 1948 b, p. 441.

strobus, and the North American genus *Taxodium* of the *Taxodiaceae.* The discovery and rapidly increasing knowledge of the new genus has already led to a far better understanding of the role played by the various genera of this family in the conifer vegetation of the Northern Hemisphere, from the Cretaceous period onwards, than we possessed only a short time ago.

A summary of our knowledge of the genus *Metasequoia* is presented here at the request of the Editor of this Journal. The purpose of this article is thus simply to collocate the rich material on the subject that has so far appeared, especially in Eastern Asiatic and North American scientific and semi-popular periodicals.

The genus Metasequoia in present times.

The discovery of the living species.

Accounts of this remarkable discovery have been given by CHANEY, CHU & COOPER, HU, MERRILL, and others (see Bibliography I at the end of this paper).

At the end of 1941 T. KAN (National Central University, Nanking) travelled in the borderland of eastern Szechuan and western Hupeh in Central China. At the village Mo-tao-chi, situated about southeast of Wan-hsien (a large city on the Yangtze River) and about 140 miles northeast of Chungking, he found a peculiar deciduous tree named by the natives »shui-hsa» — water fir or water larch. Owing to the season, no material was collected. In the summer of 1944 T. WANG (Central Bureau of Forest Research, Nanking) travelled in the same region, and collected there at Mo-tao-chi some foliage shoots and cones from the same kind of tree, which he erroneously thought to be a representative of the genus *Glyptostrobus*. In 1945, however, CH. WU (National Central University, Nanking) realized that WANG's material belonged to a conifer genus so far unknown in China's living flora. His opinion was first confirmed by W. C. CHENG (National Central University, Nanking) and then by H. H. HU (Fan Memorial Institute of Biology, Peiping).

In 1946 CHENG sent out two expeditions under the leadership of one of his assistants, C. J. HSUEH (also written HSIEH), who found 25 trees in all of the new conifer and brought home a much richer herbarium material than WANG had done. Specimens of HSUEH's collection were subsequently sent i.a. to the Arnold Arboretum (Harvard University), whose director at that time, E. D. MERRILL, immediately became interested in trying to obtain seed for propagation purposes. With the aid of grants from the Arnold Arboretum and the University of California, CHENG organized in 1947 a third expedition to the borderland of eastern Szechuan and western Hupeh, in which besides HSUEH also C. T. HWA, another of CHENG's assistants, took part. During this expedition a hundred or so large shui-hsa trees, of which some were planted, were found growing on slopes, along small streams, and near rice paddies, and scattered over an area of about 800 square kilometres. The centre of distribution was in the Shui-hsa valley in Hupeh, where at least 1000 trees, including small specimens, were growing. An ample supply of viable seeds was collected, of which — by CHENG directly and by the Arnold Arboretum — samples were then distributed to botanical gardens and interested research workers in and outside China.



Fig. 2. Trees of *Metasequoia* at Mo-tao-chi, Eastern Szechuan, in winter. — After CHANEY 1948 b, p. 442.

Early in 1948 R. W. CHANEY (University of California), on a brief trip to Central China, was observing the environment and associates of the shui-hsa tree. In the following summer CHENG himself, accompanied by HWA and K.-L. CHU (National Central University, Nanking), went to its native home on an expedition supported mainly by grants from the American Philosophical Society, Philadelphia, and the University of Minnesota, Minneapolis. On this occasion CHU collected further information bearing on the ecology of the tree, its physical environment, its ecological life history, and its community relations.

In a small palaeobotanical paper of 1946 HU announced the discovery of the new living conifer of China. Two years later he and CHENG

described it in full in a joint publication (HU & CHENG 1948), referring it to the genus *Metasequoia*, which had been recognized in 1941 by the Japanese botanist and palaeobotanist S. MIKI (now in The Department of Biology, Institute of Polytechnics, Osaka City University, Osaka, Japan) on fossil material from the Pliocene of Japan (see below). The living species was named *M. glyptostroboides* on account of the deciduous nature of its leafy short shoots (cf. below).

Morphological characteristics of Metasequoia glyptostroboides.

1. Habit (HU & CHENG 1948, MORLEY 1948, STEBBINS 1948, STERLING 1949, CHU & COOPER 1950, CHANEY 1951, etc.). — Tree up to 50 m. tall, pyramidal when young, in old age with a broad, rounded head measuring up to about 13 m. in diameter, or in open situations branching almost to the ground; trunk tapering, 2 m. or more in diameter, thicker at the buttressed base. Bark dark gray, fissured, on young stems exfoliating in thin plates, later peeling off in long threads. Shoots of two kinds: (1) *long shoots* of usually indeterminate growth, occurring at the ends of more rapidly growing branches and at the tip of the stem, opposite, glabrous, green when young, but becoming brownish later and changing to brownish gray or gray in the second or third year; and (2) deciduous *short shoots* of determinate growth, borne in the axils of leaves on long shoots and often also axillary on short shoots, opposite, monomorphous, glabrous, up to 8 cm. long, but in young trees not infrequently much longer, usually arranged distichously and more or less parallel to the ground, disarticulating at the position of the cataphylls covering the winter buds. Long shoots may also start their growth like short ones, and vice versa; the short ones will frequently continue growing, branch, and may start growth as do the long shoots.

2. Winter buds (HU & CHENG 1948, MORLEY 1948, STERLING 1949) ovoid or ellipsoid, obtuse, up to 5 mm. long and 3 mm. across, glabrous, protected by thin, hoodlike cataphylls; these are imbricate, decussate, broadly ovate, rounded or obtuse at their apices, 2—2.5 mm. long and broad, become yellowish brown in colour, thin at the margins, lustrous, and with a narrow keel on the abaxial surface. Inside the cataphyll layers there is a telescoped shoot axis bearing many closely crowded leaf primordia and a varying number of axillary buds, the subtending leaves of which extend over the apex of the main shoot of the dormant bud.

3. Foliage leaves (HU & CHENG 1948, STEBBINS 1948, MORLEY 1948, TENG 1948, STERLING 1949, MIKI & HIKITA 1950 a and b, CHANEY 1951, FLORIN 1951, etc.) monomorphous, deciduous, decussate, uninerved, each made up of a lamina and a decurrent portion; lamina flexible, bifacially flattened, and turning the adaxial surface upward, linear, straight or more or less falcate, acute and slightly mucronate or obtuse at the apex, 8—15 mm. long, 1.2—2 mm. broad — in seedlings and young trees often considerably longer and also broader (on long lateral shoots up to 70 mm. long and 3 mm. broad) —,

and sometimes broadening a little toward the abruptly rounded and extremely short-petiolate base, furthermore furnished with a slightly elevated midrib on the concave abaxial side, a narrow median furrow on the convex adaxial side and smooth margins, spreading or divaricate, and bluish or yellowish green above but light green below; decurrent portion fairly thick, slightly winged, trending obliquely across the axis, and extending downwards to the base of the lamina of the preceding leaf of corresponding position on the axis. Leaves on short shoots generally much more closely spaced than those on long shoots, but a short shoot will sometimes grow rapidly, with widely spaced leaves. The decussate phyllotaxy is most apparent on the vertical stem and in the basal region of the main lateral branches; in the distal region of the latter the leaf pairs bend on their bases towards the horizontal, and approach a two-ranked position. The foliage leaves of the short shoots are also decussately arranged; as each successive leaf pair grows larger and opens outward from the bud, its »node» twists, however, bringing the leaf bases into a plane approximately parallel to the ground. Alternating »nodes» rotate respectively clockwise and counter-clockwise, whereby the leaf bases are all brought into the same plane with an angular twist of about 90° between any two »nodes».

According to MORLEY's and my own observations, leaves which are not quite opposite one another at the »node» occur rather frequently. MORLEY has found, however, that groove extensions of the leaf gaps in the xylem of the axis confirm the decussate phyllotaxy. The amount of twist between »nodes» may also vary, but such differences are compensated by a bending of each leaf on its base towards the horizontal, making all short shoots appear flat-ranked.

Leaf anatomy. Foliage leaves have one longitudinal resin canal under the single median vascular bundle, and two additional canals at the margins, also two small strands of transfusion tracheids running parallel to the bundle, and an assimilatory tissue of arm palisade cells. Sclerenchyma absent; no lignification of cell walls except in the slightly sunk guard cells of the stomata.

Foliage leaves strictly hypostomatic. Stomata arranged in two broad, papillate bands on the abaxial surface of each leaf, with 8—10 indefinite longitudinal rows per band. Stomatal apparatus have their axes orientated parallel to the long axis of the leaf, usually of the monocyclic type, but occasionally incompletely amphicyclic due to the formation of lateral encircling cells. Subsidiary cells papillate, 4—8 in number, generally two polar and the rest lateral. Adjacent stomata do not appear to have any subsidiary cells in common. Ordinary epidermal cells elongated, and furnished with undulate and slightly pitted anticlinal walls on both sides, particularly the adaxial, of the leaf. Cuticle thin, less developed on the under epidermis than on the upper.

4. Embryo and seedling (STEBBINS 1948, HU & CHENG 1948, CREECH 1948, STERLING 1949, SKINNER 1949 b, DAVY 1949, HARA 1950, PAM 1950, CHU & COOPER 1950, WYMAN 1951). — The embryo generally has two rather long cotyledons, each containing three resin canals, one median and one at each margin. In the seedlings the terminal bud normally continues the development of the main stem, and the type of branching is monopodial.

Primary branches develop in the axils of foliage leaves. When the terminal bud has been injured or is weakened for some reason or other, however, a lateral branch may by a vertical swing become a leading shoot, and the type of branching thus change into sympodial. In respect of growth rate, CHU & COOPER report fast growth in young trees under apparently natural conditions. SKINNER mentions that an outdoor seedling at Morris Arboretum in Philadelphia gained 57 inches in height in its second season, and that when growth ceased in October it measured 5 feet 9 inches in height, 45 inches in spread, and its stem 1.5 inches in diameter two inches above the ground. According to WYMAN, a 28-months-old specimen in England has grown no less than 8 feet from seed. J. ANLIKER (Wädenswil, Switzerland) has informed me that one of the seedlings in a private garden near Brissago in southern Switzerland has now reached a height of almost 3 metres (i.e. approximately 9 feet). At Veberöd in South Sweden the maximum height of three-years-old outdoor seedlings (1951) was 5 feet (B. LINDQUIST, Gothenburg Botanic Garden, information by letter). Cuttings taken in North America and Europe from shoots of seedlings have rooted easily and rapidly. The vegetative propagation of *Metasequoia* is thus quite simple.

5. Anatomy of the wood in the mature stem (LIANG, CHOW, & AU 1948, LI 1948 a and b, YU 1948, GREGUSS 1950 a and b). — Growth rings very distinct. Tracheids 30—75 μ, generally about 50 μ, in tangential diameter. Tracheary pitting as a rule of the opposite type. Earlywood tracheids with distinct crassulae; 1—2, occasionally 3, large, orbicular, oblong or oval bordered pits occur over each of the transversely elongated primary pit-fields in the radial walls; these pits tend to be more numerous toward the ends of the tracheids. Pit apertures circular or oval. Latewood tracheids have uniseriate, oval bordered pits in the radial walls; pit apertures commonly lenticular or slit-like. Tangential pitting also occurs, but in this case crassulae and primary pit-fields are lacking. Rays 1—35, usually less than 20, cells high, uniseriate or occasionally biseriate, consisting entirely of ray parenchyma; horizontal walls fairly thin, moderately or sparsely pitted; indentures lacking. Tracheary pits visible through the crossing fields of the ray cells, 1—5, but usually 2—4, predominantly taxodioid, commonly arranged in one horizontal row in the earlywood and vertically in the latewood. Wood parenchyma present in both earlywood and latewood, but not regularly in each growth ring, scattered or occasionally somewhat banded tangentially; transverse walls slightly nodular. Occasional traumatic resin canals.

6. Chromosome number (STEBBINS 1948, H. CHRISTIANSEN in MUHLE-LARSEN 1950). — The chromosome number is $2n = 22$. The counts have been made on apices of vegetative shoots of seedlings.

7. Male strobilus and pollen (HU & CHENG 1948, STERLING 1949, SIMPSON 1949, VAN CAMPO-DUPLAN 1951). — *Male strobili* axillary, short-stiped when ripe, decussate on long, spike-like or paniculate shoot systems, and each protected by about 14 basal, decussate, triangular-ovate or obovate cataphylls; the strobili are generally solitary, but now and then two tangentially placed strobili occur in the same axil. Microsporophylls 15—20, not strictly decussate, 1—1.2 mm. long, 0.5—1 mm. broad, with 3 — or in the uppermost



Fig. 3. *Metasequoia glyptostroboides* HU et CHENG: *a* long shoot with vegetative and cone-bearing short shoots; *b*—*c* female cones on short shoots, the leaves of which have fallen; *d* long shoot with clusters of male strobili; *e* male strobilus; *f*—*g* microsporophylls; *h* seed. — After HU & CHENG 1948, plate 1.

and lowermost sporophylls 2 — pollen sacs attached to the abaxial surface below the laminate tip, dehiscing longitudinally. *Pollen grains* presumably shed in binucleate condition, spheroidal, 19—30 μ in diameter, provided on the distal surface with a conical projection, which is about 3 μ high and ends in a small, sharply curved tip. Ektexine moderately thick, minutely granulate, thinner and less densely granulate on the projection than elsewhere.

8. Female cone and seed (STEBBINS 1948, HU & CHENG 1948, TENG 1948, STERLING 1949, CHANEY 1951, etc.). — *Conelets* on specialized branches, arising singly in leaf axils and each enclosed by 14—16 decussate cataphylls,

which are coriaceous, glabrous, triangular-ovate to elliptic-oblong, obtuse at their apices, and keeled on their abaxial sides, and have erose margins. Small decussate, linear-oblong or linear foliage leaves are interpolated between the cataphylls and the conelet. Conelet oblong-ellipsoid, composed of up to about 20—30 decussate, ovate cone scales, each with a broad stalk-like portion, an apex broadly angled in tangential view, and a large distal resin cavity; a portion of the apex may overhang the ovular group slightly. The lowermost 2 or 3 infertile pairs of cone scales are followed by about 8 pairs of »ovule-bearing» scales; the uppermost 3 pairs are sterile. The apex of the cone axis may be entirely used up in cone scale formation, or a remnant of the tip may persist between the members of the ultimate pairs of cone scales. Ovules (2—)5—8(—9) per cone scale, decreasing in number in the distal region of the cone, arranged in a single angled row and borne in a depression of the adaxial surface of the scale, first erect, but at the time of pollination more or less inclined towards the cone axis. Integument of the ovule long, surrounding a wide micropyle; nucellus about half the height of the integument. A single vascular bundle departs from the cone axis to supply each scale of the conelet. This bundle branches repeatedly; in the axillary seed scale complex it produces a system of inverted bundles supplying the ovules and ending in the distal part of the complex. In the bract it forms another system of a large median bundle and several lateral bundles, the former extending out to the resin cavity and round its upper side into the scale tip.

Cones ripening in the first year pendulous, subquadrangular-globose or short-cylindrical, 18—25 mm. long, 16—23 mm. across, dark brown. During the development of the conelet to maturity, the cone-bearing lateral shoot becomes much elongated, and its colour changes from green to brown. In winter this shoot carries conspicuous leaf scars and persistent bracts at its base. Mature cone scales woody, shield-shaped, dilated from a wedge-shaped base into a transversely elliptic or triangular disk with a horizontal indentation in the outer surface marking the boundary between seed scale complex and bract, 3—9 mm. high and 7—21 mm. across in the distal region, and containing idioblasts which are usually orientated longitudinally. During cone development the original single trace from the cone axis thickens and develops into a complete vascular cylinder at the base of the cone scale; farther out this cylinder breaks up into an upper bundle system for the seed scale complex and a lower for the bract.

Seeds usually 5—8 on each cone scale, of buff colour, lying inverted on the adaxial surface of the cone scale, compressed, usually obovate, 5 mm. long and 4 mm. broad, and provided with two broad, thin and pale wings.

Relationships.

On the base of its living species, the genus *Metasequoia* may be characterized as follows (cf. HU & CHENG 1948):

T r e e s with persistent, opposite long shoots at the end of branches and at the tip of the stems, and deciduous, opposite, two-ranked short shoots, usually

borne in leaf axils on long shoots. Foliage leaves deciduous, decussate, distichously arranged on the short shoots, bifacially flattened and turning the adaxial surface upward, linear, uninerved, very short-petiolate, and decurrent on the axis. Lamina containing three resin canals, one median below the bundle and two marginal; hypostomatic, with two broad, papillate stomatic bands on the abaxial surface, composed of indefinite rows of longitudinally orientated stomatal apparatus; and finally with thinly cutinized, unlignified ordinary epidermal cells, which have undulate anticlinal walls, particularly on the adaxial surface. Wood of mature stems has distinct growth rings. Tracheary pitting mainly of the opposite type; earlywood tracheids with crassulae, and usually 1—2 large bordered pits over each transversely elongated primary pit-field in the radial walls. Rays uniseriate, consisting of parenchyma; horizontal walls fairly thin, moderately or sparsely pitted; indentures lacking; crossfield pits 1—5, predominantly taxodioid, commonly arranged in one horizontal row in the earlywood. Wood parenchyma scattered; transverse walls slightly nodular. Male strobili forming spike-like or paniculate clusters, axillary, decussate, each protected by decussate cataphylls. Microsporophylls not strictly decussate, each mostly with 3 longitudinally dehiscing pollen sacs attached to the abaxial surface below a laminate tip; pollen grains spheroidal, provided with a coniform projection curvate at the tip, and a moderately thick, minutely granulate ektexine. Female cones solitary and pendulous on sparsely leaved lateral shoots with decussate bracts at the base, subglobose or short cylindrical, and ripening in the first year; cone scales decussate, thick, woody, shield-shaped, with a horizontal indentation in the outer surface marking the boundary between the seed scale complex and the bract; ovules in a single row, first erect, later inverted; seeds usually 5—8 on each cone scale, compressed, provided with two wings. Cotyledons usually 2. Basic chromosome number 11.

The relationships and systematic position of *Metasequoia* have been repeatedly discussed (Stebbins 1948, Hu & Cheng 1948, Teng 1948, Yu 1948, Chaney 1949 d, Sterling 1949, Janchen 1950, Pulle 1950, Van Campo-Duplan 1951, and others). There is general agreement on the taxodiaceous affinities of the genus, notwithstanding the decussate arrangement of its foliage leaves and cataphylls, male strobili, and cone scales, by which it differs from all other members of the family and to some extent resembles the *Cupressaceae*. In the opinion of Hu & Cheng and Pulle, this should justify the designation of a separate family, the *Metasequoiaceae*. They have thereby followed up Hayata's division of the *Taxodiaceae* into several families, viz. — besides the earlier proposed *Sequoiaceae* and *Sciadopityaceae* — the *Limnopityaceae, Cryptomeriaceae, Taiwaniaceae,* and *Cunninghamiaceae* (Hayata 1931 and 1932). I have previously had the opportunity to discuss the classification of these genera (Florin 1931). With the exception of

Sciadopitys, which — already long before the appearance of HAYATA's paper (1931) — was regarded by some morphologists and taxonomists, including myself, as representing a family of its own, the genera of the *Taxodiaceae* have common characteristics of sufficient importance to justify their being kept united in the same family. Whether the *Taxodiaceae* should be subdivided into subfamilies or tribus is another problem. Here, the differences of opinion are more varied. Disregarding his *Sciadopityoideae* and the genus *Metasequoia,* BUCHHOLZ (1948) has discerned two subfamilies, viz. the *Sequoideae* and the *Taxodioideae,* and then divided the latter into two groups of genera. GAUSSEN (1950) and JANCHEN (cf. below) have proposed other ways of subdividing the family which differ not only from that of BUCHHOLZ, but also from one another.

STEBBINS compared 27 selected characters of the living representatives of *Metasequoia, Sequoia, Sequoiadendron, Taxodium* and *Glyptostrobus,* and found that *Metasequoia* resembles *Sequoia* in no less than 18 of these. *Sequoia* in its turn is said to be nearest to *Sequoiadendron,* although the differences are more numerous than between *Sequoia* and *Metasequoia. Glyptostrobus* and *Taxodium* are regarded as not being more closely related to *Metasequoia* than is indicated by the placing of all these genera in the same family. The diploid *Metasequoia* (2n=22) might in STEBBINS' opinion be one of the early Tertiary or Mesozoic parents of the hexaploid *Sequoia sempervirens* (2n=66). VAN CAMPO-DUPLAN regards *Metasequoia* as possibly the most primitive genus of the *Taxodiaceae* on account of its small pollen grains.

STERLING has pointed out that the cone scale of *Metasequoia* is close to that of *Sequoia* in respect of the number of seeds, the development of the seed scale complex in its sterile region in comparison with that of the bract, as well as, generally, the coalescence of seed scale complex and bract. But the decussate position of the cone scales, the more complete fusion of bract to seed scale complex, and the greater bract dominance, characterize the former genus as the more advanced of the two. Like those of *Sequoia,* the ovules of *Metasequoia* are at first erect, but eventually become inverted. As regards the male strobili, *Metasequoia* resembles *Taxodium* in their arrangement, but in the number of pollen sacs to each sporophyll these genera differ, and the former is again closer to *Sequoia.* The type of pollen grain found in *Metasequoia* is quite similar to that characterizing several genera of the *Taxodiaceae,* and does not occur outside this family. Like *Taxodium* and *Glyptostrobus, Metasequoia* has persistent long shoots and deciduous short

shoots, but in contradistinction to the former genera the latter has exclusively flat, linear, needle-like foliage leaves, and differs moreover from all previously known genera of the *Taxodiaceae* in the epidermal structure of the leaves. *Metasequoia* has distinct cataphylls round its winter bud, which *Sequoia* has not. In the anatomy of the stem wood, on the other hand, they resemble each other to a considerable extent.

Metasequoia evidently behaves in about the same way as all the other genera of the *Taxodiaceae* with surviving species. It resembles several of these genera, and *Sequoia* in particular, but at the same time it differs distinctly in quite a few features from any one of them. Its combination of characteristics is thus unique, though evidently not in the sense of justifying the erection of a new family. The case of *Metasequoia* strengthens the view that the surviving members of the family *Taxodiaceae,* nearly half of which represent monotypic genera and all occupy more or less restricted uniregional areas, constitute isolated remnants of a Mesozoic group of conifers, richly developed and widely distributed, particularly in the Northern Hemisphere. They are, as STERLING puts it, to all appearance end members of separate lines of development, whose common ancestry has been obscured by time. In his subdivision of the family, JANCHEN discerns seven tribus (including the *Sciadopityeae,* cf. above), among them the *Metasequoieae,* which is characterized in the following way (free translation from the German text):

Ovules first erect, later gradually inverted, 2—9 on each cone scale. Seeds inverted. Cone scales shield-shaped, with the bract tip placed in the centre of the shield area. Leaves flat, needle-like, deciduous, opposite.

Geographical distribution and ecology.

According to HU & CHENG (1948), HU (1948), CHANEY (1948 e), CHU & COOPER (1950) and others, the *Metasequoia* region on the border between Szechuan and Hupeh has an area of approximately 800 square kilometres in altitudes ranging from 700 to 1,350 m. above sea level. Herbarium material has been collected in the following localities (cf. HU & CHENG, loc. cit.):

E. Szechuan. Wan-hsien District: Mo-tao-chi, alt. 1,100 m., road side, by stream.

W. Hupeh. Li-chuan-hsien (Li-chuan District): Houng-pan-ching, alt. 1,300 m., by stream; Jao-yu-tai, near Wang-chia-ying, alt. 1,200 m., open slope; Shui-hsa-pa in Shui-hsa valley, alt. 900—1,350 m. (about 30° 10′ N and 108° 35′ E).

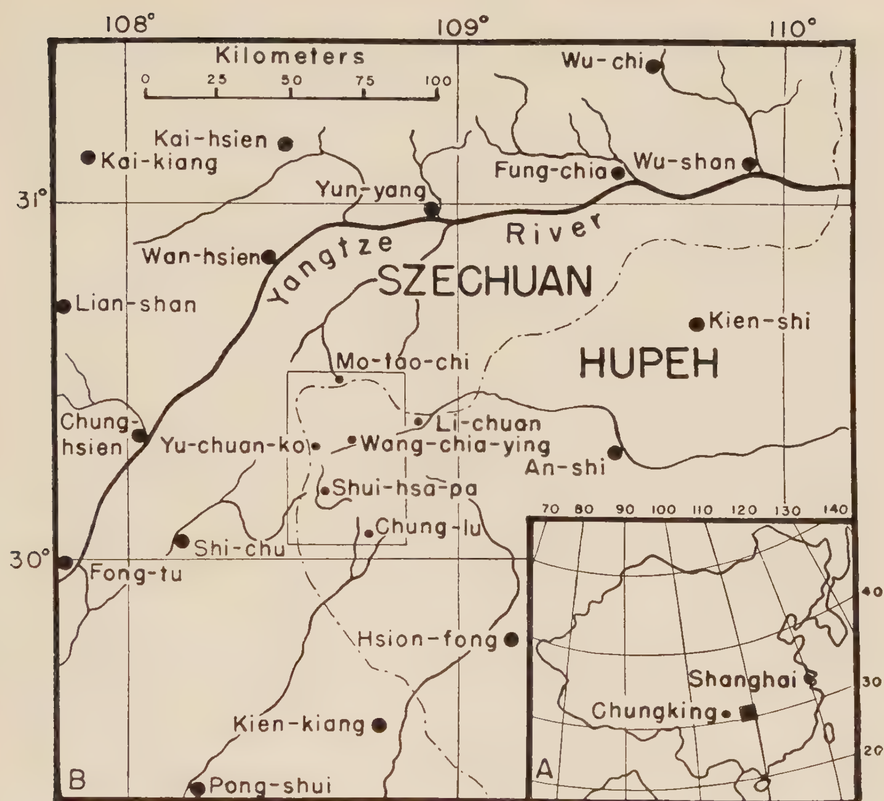


Fig. 4. *A* Map of China showing location of *B* (black square). *B* The *Metasequoia* region on the border of Eastern Szechuan to Western Hupeh. — After Chu & Cooper 1950, p. 262, fig. 1.

Chu & Cooper, whose account I will mainly follow here, state that *Metasequoia* occurs as a constituent of a presumably natural and actively reproducing forest community only in a limited area of the Shui-hsa valley forming a 25 kilometres long and less than 1.5 kilometres wide strip along the main river. The Shui-hsa valley is a fairly narrow, closed depression at a relatively high elevation in a sandstone region about 60 kilometres southwest of the nearest point of the Yangtze River, and walled-in on the east, north, and west, by mountain ranges reaching altitudes above sea level of 1,400—1,500 meters. *Metasequoia* decreases in frequency outwards in all directions from this distribution centre, but scattered trees, even of considerable size, grow for a distance of no less than 40 kilometres from Shui-hsa-pa towards

Mo-tao-chi, indicating that the natural *Metasequoia* community was once more widespread. Shady and moist localities on slightly acid or circumneutral sandy soils in ravines descending to the floor of the valley constitute the natural habitat of this tree in the Shui-hsa valley. It thrives best along the rocky banks of small streams, and on seepage grounds at the foot of the slopes in association with trees, shrubs and woody lianas forming a dense thicket-like growth. Trees growing on the cultivated floor of the valley have certainly been planted. Hu states that the natives frequently dig up wild young trees, or take cuttings, for planting along rice fields or streams or round their houses.

The little known climate of the Shui-hsa valley seems to be mesothermic, though fairly warm in summer and mild and relatively dry in winter. A precipitation maximum occurs in early summer, and a minimum in winter. The annual precipitation amounts to about 1,100—1,200 millimeters in between 160 and 190 days. The protection afforded by the surrounding mountain ranges, and the resulting relative stability of the air in the valley, probably maintain a fairly high humidity even in winter, and help to prevent any great temperature contrasts. The mountains make the daily periods of direct sunlight shorter than on level land in the same latitude, which may contribute to decreasing the evaporation. Frosts seem to be uncommon and light, and snowfall probably does not occur to any considerable extent.

In 1948 Chu (in Chu & Cooper 1950) undertook a study of the forest community of which *Metasequoia* is an integral element. The associated tree species, strikingly large in number, include only three gymnosperms — *Cunninghamia lanceolata* Hook., *Cephalotaxus Fortunei* Hook., and *Taxus* (probably *T. speciosa* Florin) — while there are some thirty angiosperms. In the square plots studied by Chu in detail four species of trees stood out more than any other, viz. *Metasequoia glyptostroboides, Cunninghamia lanceolata, Castanea Sequinii* Dode and *Liquidambar formosana* Hance, of which *Metasequoia* was the most important. All the evidence indicated that the latter will continue to maintain itself as a prominent constituent of the assemblage. The commonest erect shrubs in Chu's squares were species of *Spiraea, Hydrangea, Viburnum, Morus, Berberis, Cudrania, Elaeagnus, Cotoneaster, Rhamnus,* and *Lonicera* (*L. pileata* Oliv.), while the genera *Hedera, Rosa, Rubus, Parthenocissus, Akebia, Actinidia, Dalbergia, Lonicera, Holboella* and *Schisandra* were represented among the woody lianas and liana-like shrubs. A conspicuous growth of lianas always indicated a dense shrub layer with good reproduction of *Metasequoia*. Though at

first with some difficulty, the young *Metasequoia* trees penetrate the dense shrub-liana layer, then develop rapidly, and finally stand out conspicuously above all the other trees in the forest community.

According to CHANEY and CHU & COOPER, the Shui-hsa valley was the last in that region to be occupied by permanent settlers. Before that, the mountain slopes were densely forested and the vegetation of the valley floor, too, was practically undamaged. Fires were then made, however, in order to destroy the forest, and rice has since been cultivated over almost all the level parts of the valley floor. In addition, the forests on the mountain slopes have been largely destroyed to serve as timber and fuel. But the relatively short period of cultivation and the thinness of the population have permitted *Metasequoia* to remain in at least approximately its natural state. China is planning to conserve stands of this tree as a national park in order to prevent its complete extinction.

Metasequoia in cultivation.

Until about three years ago *Metasequoia* was not cultivated anywhere outside its home-land in Central China. Trees have since been raised from seed and propagated from cuttings in gardens of various kinds and at experimental stations in Eastern Asia, North America, and Europe, where they are now growing in greenhouses and outdoor plantations. CHANEY (1949 a) has reported that with the assistance of the University of California College of Agriculture seedlings have been distributed in a wide area in Western North America, along the coast from southeastern Alaska to British Columbia, to numerous localities at varying altitudes in western Washington, Oregon, and California, and to Mexico and Guatemala, in order to test by planting experiments the hardiness of the species as well as its climatic and edaphic requirements in general. A year later CHANEY (1950) mentioned that trees of *Metasequoia* survived the exceptionally severe winter of 1949—1950 in southeastern Alaska, during which water in the soil froze to a depth of four feet; and according to RUSK (1951) the species has also survived the last winters in central Vermont. Moreover, WYMAN (1951) reports that *Metasequoia* has since it was first introduced been cultivated unprotected out-of-doors at several places in Eastern North America.

The same applies to some parts of Europe, but so far information on the hardiness of the trees and their behaviour in other respects is only limited. According to W. T. STEARN (R. Hort. Society, London,

information by letter) *Metasequoia* is growing well in many public and private gardens in Great Britain. There have been no hard winters since its introduction, however, which would really test its hardiness. In Scotland frost damage has been observed on the leader and young wood. T. J. WALSH (National Botanic Gardens, Glasnevin, Dublin) mentions that *Metasequoia* has been planted in several parts of Ireland, from the extreme North to the extreme South, but that little is yet known as to its behaviour. At Glasnevin it thrives well, and suffered no damage from frost last winter.

Further, *Metasequoia* is now growing in open grounds in France, the Netherlands, Switzerland, and Germany, and probably also in other countries in continental Europe. According to H. GAUSSEN (Faculty of Science of the University, Toulouse), seedlings have been planted in botanic gardens and arboretums in various parts of France, and also at Jouéou near Luchon in the Pyrenees. Not even there — 1,000 meters above sea level — has *Metasequoia* suffered any damage in the winters of 1949—1950 and 1950—1951. The same applies to seedlings growing in the Darmstadt Botanic Garden in Germany (F. BOERNER, Botanic Garden, Darmstadt). J. ANLIKER (Wädenswil, Switzerland) has informed me that *Metasequoia* thrives particularly well in the mild and humid climate of Brissago on the southern slope of the Alps (cf. J. ANLIKER, »Die im Freien aushaltenden Palmen der Südschweiz», Schweizer. Beiträge zur Dendrologie, Heft 2, 1950, p. 33—51), where several specimens are growing in a private garden at Succagione.

As regards Northern Europe, P. CHR. NIELSEN (The Arboretum, Hörsholm) reports that in Denmark seedlings have been planted in parks and gardens almost all over the country in order to test their hardiness. At Hörsholm the main shoots of some plants have had their apical parts slightly damaged by frost, but they have survived and appear to be sufficiently hardy. According to C. L. KIELLANDER (The Forest Tree Breeding Association, Källstorp) and B. LINDQUIST (Gothenburg Botanic Garden), plants of *Metasequoia* are now growing in the open at several places in Sweden, particularly in the western and southern provinces, and are being tested in respect of their behaviour under different climatic and soil conditions. In Norway seedlings planted at Vollebekk, Grimstad, and Oslo were not damaged by frost in the winter of 1950—1951 (A. LUNDSTAD, State College of Agriculture, Vollebekk). Finally, C. G. TIGERSTEDT (The Mustila Arboretum, Koria Station) and B. M. SCHALIN (The City Parks Administration, Helsinki) have reported that *Metasequoia* has survived a minimum temperature of $-30°$ C. the

same winter in southern Finland, but that nevertheless its hardiness there is still uncertain.

From the above it is apparent that in a few years we shall possess a much wider knowledge of the conditions under which a successful cultivation of *Metasequoia* is possible outside its home-land in China than is available at the present time.

The genus Metasequoia in bygone ages.

In the years just before the Second World War MIKI (see CHANEY 1951) had been exploring Caenozoic clay deposits in Japan for woody plant remains. Among those collected were female cones superficially reminiscent of *Sequoia,* but made up of decussate instead of spirally disposed scales and attached to slender »peduncles» with distichous leaf scars and basal cataphylls. Similar cones from the Tertiary of Eastern Asia and elsewhere had indeed been referred to *Sequoia.* MIKI's attention was also drawn to the peculiarity that *Taxodium*-like vegetative shoots, but with opposite instead of alternate leaves, frequently occurred in association with such cones, while cones of the *Taxodium* type were totally absent. After further extension of his search for decisive specimens, MIKI found in 1940 in clay deposits at Osusawa not only several almost perfect branchlets with foliage leaves and cataphylls attached, but also remains of long shoots with scars of detached branchlets; in addition, the branchlet leaves showed stomatic bands with rows of longitudinally orientated stomata. This combination of characteristics made a reference of the vegetative material to *Sequoia* or *Taxodium* out of the question. MIKI concluded that the female *Sequoia*-like cones and the associated vegetative remains belonged together, and that they represented a new genus of the *Taxodiaceae.* This was named *Metasequoia* (MIKI 1941). MIKI also identified part of his Osusawa material with *Sequoia disticha* HEER from the Tertiary of the Arctics and designated it *Metasequoia disticha* (HEER) MIKI. The remainder was believed to correspond completely to the Neogene *Sequoia japonica* ENDO of Japan and Korea [including the Upper Eocene *S. Onukii* ENDO of South Manchuria (ENDO 1936)], and was given the name *Metasequoia japonica* (ENDO) MIKI. The two species thus recognized by MIKI differ only in the number of cone scales of the female cone.

MIKI's discovery was made possible by the fact that the new fossil



Fig. 5. Fossil remains of *Metasequoia disticha* (HEER) MIKI from Pliocene deposits in Central Japan. (After MIKI 1941, p. 260, fig. 8.) *A* Female cones: *a* from Osusawa; *b* from Hanataka, Pref. Gunma; *c—k* from Hasimoto, Pref. Wakayama. — *B* Axial parts of female cones from Sidatani, Pref. Mie. — *C* Seeds from Sidatani. — *D* Twigs: *a* young terminal shoot from Osusawa; *b—c* two year old shoot from Hanataka, Pref. Gunma; *d—e* shoot from Hasimoto, Pref. Wakayama. — *E—G* Foliage short shoots from Osusawa. — *H* Apical portion of leaf from Osusawa. — *I* The arrangement of stomata on the under side of a leaf from Osusawa. — *K—L* Fragments of the epidermis of a leaf, under and upper side respectively. — *A—B, D: b—e, E—G* × 0,8; *C, D: a* × 1,6; *H* × 8; *I* × 34; *K* × 186; *L* × 266.

material was in a better state, and more complete, than any earlier collections of this conifer type in Japan or elsewhere. While these consisted of usually separated and more or less unsatisfactory cone and twig impressions, or, exceptionally, of poorly preserved compressions,

MIKI had at his disposal various parts of the tree, even found associated in the same deposit. These parts were: long shoots with scars from short shoots, to which sometimes even leaves were attached; short shoots with foliage leaves and cataphylls, the decussate arrangement of which could be established with certainty; leaf cuticles exhibiting the main features of the epidermal structure; female cones clearly showing the decussate arrangement of the cone scales and still attached to shoots with scars of foliage leaves and basal cataphylls; and, finally, seeds. As CHANEY (1951) has pointed out, this fossil material was so rich that it enabled MIKI to record in his descriptions and figures most of the external characteristics which seven years later were found in the living species of *Metasequoia*. Cone-bearing shoots, to be sure, were never found in direct connection with branches or long shoots bearing deciduous short shoots, nor was it possible to prove their connection by comparing the leaf cuticles on cone-bearing and vegetative shoots. MIKI could therefore infer the mutual connection of these shoots solely from their association in the deposit, and from the fact that their phyllotaxy was the same. It should be observed that circumstances of those kinds cannot be considered evidence except in such very rare cases as this.

MIKI & HIKITA (1950) have established the close similarity of the leaves of *Metasequoia glyptostroboides* to those of fossil material from Japan, even in respect of the dimensions of the stomata and ordinary epidermal cells. They regard this state of things as strong circumstantial evidence of karyological identity.

MIKI (1941) first recorded about ten localities of fossil *Metasequoia* in Japan, but nine years later their number had increased to about sixty. Most of these are situated in Honshu, but there are some also in Kiushu and Shikoku. As far as conifers are concerned, *Cunninghamia, Glyptostrobus, Sequoia, Keteleeria, Pseudotsuga* and *Pseudolarix* are frequent associates. OISHI & HUZIOKA (1949), who by the way appear to regard ENDO's *Sequoia Onukii* (cf. above) as a separate species of *Metasequoia,* have described a new species of this genus, *M. Kimurae* OISHI et HUZIOKA, from the Tertiary of Hokkaido.

In 1946 HU published a paper on an Eocene conifer from Manchuria and Saghalin, previously described by ENDO (1936) as a species of *Sequoia, S. chinensis* ENDO. As the female cone was »long-stalked» and its scales decussately arranged, HU transferred this species to *Metasequoia.* In 1948 HU & CHENG, quoting a letter from CHANEY, mentioned some additional conifer remains previously referred to *Sequoia* but now

believed to belong to *Metasequoia*. They originated from Cretaceous and Lower Tertiary beds in the Arctics and, in one case, from the Oligocene and Miocene of Western North America (cf. CHANEY 1951).

While the fossil Metasequoias of the Eurasiatic continent, Eastern North America and the Arctics still await a detailed study, those of Western North America have now been thoroughly described and well illustrated by CHANEY (1948 e, 1949 c, 1949 e and 1951). He has summarized the distinguishing characters of *Metasequoia, Sequoia,* and *Taxodium* as shown by fossil material in about the following way (wording modified by the present author):

1. Leafy shoots of the ultimate order opposite and disposed distichously in *Metasequoia*; spiral and disposed distichously in *Sequoia* and *Taxodium.*

2. Leafy shoots of the ultimate order deciduous in *Metasequoia* and *Taxodium* (*T. mucronatum* differs from the other species in that it is normally evergreen, but may shed its short shoots in the second year); remaining on the long shoots three to four years in *Sequoia.*

3. Needle-like foliage leaves on shoots of the ultimate order decussate and disposed distichously in *Metasequoia*; spiral and usually disposed distichously in *Sequoia* and *Taxodium.*

4. Stomata on needle-like foliage leaves commonly orientated longitudinally in *Metasequoia* and *Sequoia*; irregularly transverse in *Taxodium.*

5. Male strobili decussate and distichously arranged on long, spike-like or paniculate shoot systems in *Metasequoia*; spirally disposed on similar shoot systems in *Taxodium*; solitary in the axils of foliage leaves in *Sequoia.*

6. Female cones placed distally on elongate lateral shoots in *Metasequoia,* the foliage leaves of which are needle-like, widely spaced, and deciduous, leaving a naked cone-bearing axis when shed; terminal on short leafy shoots in *Sequoia,* which develop at the ends of the leafy shoots of the preceding year; at the ends of branchlets in *Taxodium.*

7. Cone scales decussate in *Metasequoia*; spirally disposed in *Sequoia* and *Taxodium.*

Having discussed these distinguishing characters in detail, with special reference to fossil material, CHANEY (1951) gives an exhaustive account of the history of the study of *Sequoia* and *Taxodium* in the Cretaceous and Tertiary formations of the Northern Hemisphere. He points out that among the »Sequoias» recorded long ago by OSWALD HEER from high northern latitudes there are two Upper Cretaceous and three Tertiary species actually showing the foliage characters of *Metasequoia,* which may therefore be assignable to this genus. The same applies to three of HEER's Tertiary species of *Taxodium* from the same regions. *Metasequoia* thus appears to have played an important role in Arctic forest communities of Early Tertiary age.



Fig. 6. Foliage shoots of *Metasequoia, Taxodium* and *Sequoia,* showing the mode of insertion of the leaves. (After CHANEY 1951, plate 6.) — 1/1. *a Metasequoia glyptostroboides* HU et CHENG, short shoot from seedling; *b* short shoot of *Metasequoia occidentalis* (NEWB.) CHANEY from the Middle Tertiary formation at Elko in Nevada, U.S.A.; *c Taxodium distichum* (L.) RICH., short shoot from young living tree; *d* short shoot of *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER from the Middle Tertiary formation in John Day Basin, Oregon, U.S.A.; *e Sequoia sempervirens* (LAMB.) ENDL., short shoot of living tree; *f* short shoot of *Sequoia affinis* LESQ. from the Middle Tertiary formation at Austin in Oregon, U.S.A.

In addition, *Metasequoia* occurred, according to CHANEY, in the Upper Cretaceous and Tertiary floras of Alaska as well as in the corresponding floras of Canada and western United States, where, in rocks of Tertiary age, the foliage of *Metasequoia* type is more abundant than that of any other genus of the *Coniferae. Metasequoia* was less abundant and less

widely distributed in the Cretaceous period, but its foliage shoots and female cones are nevertheless known from several localities in the Rocky Mountain area, in the Puget Sound region, and in Alaska. CHANEY has established two new fossil species of *Metasequoia, M. cuneata* (NEWBERRY) CHANEY of Cretaceous age, and *M. occidentalis* (NEWBERRY) CHANEY of Tertiary age. The former species first appeared in Upper Cretaceous time from Alaska to Vancouver Island, southwards along the Rocky Mountains to New Mexico, and eastwards into Colorado, Wyoming and North Dakota. Its latest occurrences are in beds of uppermost Upper Cretaceous age in Wyoming and North Dakota. Besides, *M. cuneata* may be represented in the Upper Cretaceous flora of Western Greenland. *M. occidentalis,* on the other hand, is a dominant member of many Tertiary floras ranging stratigraphically from Palaeocene through Middle Miocene, and geographically from Alaska south to California, and eastwards to Saskatchewan and North Dakota. Material of a similar type occurs in Siberia, Spitzbergen, and Greenland.

In summarizing his conception of the geological history of *Metasequoia,* CHANEY asserts that in the Eocene epoch species of this genus became abundant and widely distributed in the Arctics, where the climate at that time appears to have been summer-wet and winter-cool. The range of *Metasequoia* was gradually extended southwards in response to a climatic trend towards lower temperatures and precipitation. In later Tertiary time, however, when topography and climate began to alter its environment, the distribution of *Metasequoia* was gradually restricted. It disappeared from the forests of North America as early as before the end of the Miocene epoch, probably as a result of changes in the precipitation regime from summer-wet to summer-dry. It has survived only in the summer-wet climate of Central China, where its sole living representative occupies a restricted area and now appears to be on the verge of extinction through the influence of man.

Nomenclatural considerations.

Although there can be no doubt about the generic identity of the living and fossil materials, the original recognition of the genus *Metasequoia* by MIKI on fossil material has given rise to some debate as to the validity of the name as applied to the living species (SCHOPF 1948 a and b; HAAS 1949). SCHOPF has suggested that, names based on types derived from modern material should always, in order to avoid

confusion, take nomenclatural precedence over names permanently attached to fossil or subfossil specimens of congeneric affinities (wording slightly modified by TH. JUST). The inclusion of this rule in the International Rules of Botanical Nomenclature was proposed by American palaeobotanists at the Seventh International Botanical Congress (Stockholm 1950) with a view to authorizing the implied departure from priority in the few instances where fossil plants have received names ahead of congeneric descendants in the modern flora, i.e. the typifying of the name by material providing sufficient diagnostic information.

TENG (1948) has rejected the specific name given to the living *Metasequoia* on the ground that this species is thought to be identical with *M. disticha* (HEER) as described and illustrated by MIKI. TENG was unaware, not only of the difficulty of proving the specific identity of *Sequoia disticha* HEER with *Metasequoia disticha* MIKI, but also of the impossibility of regarding the type specimen of the former as the type of *M. glyptostroboides.*

In connection with the said Congress SCHOPF finally proposed that, in order not to disturb the nomenclatural stability, the name *Metasequoia* be conserved with reference to the modern species *M. glyptostroboides* HU et CHENG as the genotype rather than with reference to the fragmentary fossil material of *M. disticha* (HEER) MIKI. The Congress then resolved to conserve the generic name *Metasequoia sensu* HU et CHENG, and to designate *M. glyptostroboides* the type species of the genus. —

In preparing this report on the present state of our knowledge of *Metasequoia,* living and fossil, valuable assistance has been received from several botanists, dendrologists and horticulturists, who have placed at my disposal information on the cultivation and nomenclature of the living species, and made additions to the bibliography given below. I express to them all my sincere thanks and appreciation for their kind cooperation. —

Hortus Botanicus Bergianus, Stockholm 50, in November 1951.

Bibliography.

I. Publications dealing with Metasequoia.

ANDREWS, H. N., 1948: *Metasequoia* and the living fossils. — Bull. Missouri Bot. Gard, *36*: 79—85. St. Louis, Mo.

ANLIKER, J., 1949: *Metasequoia glyptostroboides,* eine bedeutsame Entdeckung. — Schweizer. Beitr. z. Dendrol., (1): 33. Zürich.

ANON., 1948 a: The Dawn Redwoods. — San Francisco Chronicle, April 5 (1948). San Francisco, Calif.

— 1948 b: Linked with the dinosaurs; »living fossils» from Mesozoic times. — Illustr. London News, *212*: 586—587. London.

— 1948 c (quoting statement by R. W. CHANEY): *Metasequoia* summary. — Bull. Torrey Bot. Club, *75* (4): 439—440. Lancaster, Pa.

— 1948 d: The *Metasequoia*. — Gard. Chron., III, *123* (3197): 121. London.

— 1948 e: *Metasequoia glyptostroboides*. — Gard. Chron., III, *124* (3208): 1. London.

— 1948 f: La découverte du *Sequoia* toujours vert (ou *Sequoia* à feuilles d'If) en Chine. — Rev. Intern. Bois, *15* (136): 179—180. Paris.

— 1949 a: The Dawn Redwood, a survival from the age of dinosaurs. — Illustr. London News, *214* (5733): 310—311. London.

— 1949 b: Discovery of living *Metasequoia*. — Ohio Journ. Sci., *49* (1): 71—72. Columbus, Ohio.

— 1950 a: Conifer of prehistoric origin grows in Dublin. — Irish Times, August 18 (1950). Dublin.

— 1950 b: Rare plants grow in The Botanic Gardens. — Irish Times, August 25 (1950). Dublin.

BAEHNI, C., 1948: Souvenirs d'autrefois. — Mus. de Genève, *5* (9). Genève.

VAN CAMPO-DUPLAN, M., 1951: Recherches sur la phylogénie des Taxodiacées d'après leurs grains de pollen. — Trav. Labor. Forest. Toulouse, T. II, Sect. 1, *4* (2): (1)—(14).

CARPENTIER, A., 1950: Un fossile vivant, le *Metasequoia*. — Bull. Soc. Bot. Nord France, *3*: 10—13. Lille.

CEBALLOS Y FERNANDEZ DE CORDOBA, 1948: *Metasequoia*, fosil viviente. El ma interesante descubriemento botanico del siglio. — Montes, (24): 551—554. Madrid.

CHANEY, R. W., 1948 a: Redwoods of the past. 7 pp. — Published by Save-the Redwoods League (University of California, Berkeley). San Francisco, Calif.

— 1948 b: Redwoods in China. — Natural History (Amer. Mus. Natur. Hist.), *57* (10): 440—444. New York.

— 1948 c: Palaeobotany; Arcto-Tertiary flora. — Encyclopaedia Britannica. Chicago.

— 1948 d: The ancient forests of Oregon. XIV + 56 pp. — Oregon System of Higher Education. Eugene, Ore.

— 1948 e: The bearing of the living *Metasequoia* on problems of Tertiary Paleobotany. — Proc. Nat. Acad. Sci., *34* (11): 503—515. Washington, D.C.

— 1948 f: Redwoods around the Pacific basin. — Pacific Discovery, *1* (5): 4—14. San Francisco.

— 1949 a: Paleobotany. — Year Book Carn. Inst. Wash., *48* (for 1948—1949): 106—108. Washington, D.C.

— 1949 b: Redwoods, occidental and oriental. — Science, *110* (2865): 551—552. New York.

— 1949 c: The Redwood of China. — Plants & Gardens (Brooklyn Bot. Gard. Record, N. S.), *4* (4, for 1948): 231—235. Lancaster, Pa.

— 1949 d: The Miocene occurrence of *Sequoia* and related conifers in the John Day Basin. — Proc. Nat. Acad. Sci., *35* (3): 125—129. Washington, D.C.

CHANEY, R. W., 1949 e: Early Tertiary ecotones in Western North America. — Proc. Nat. Acad. Sci., *35* (7): 356—359. Washington, D.C.

— 1950: Paleobotany. — Year Book Carn. Inst. Wash., *49* (for 1949—1950): 114—116. Washington, D.C.

— 1951: A revision of fossil *Sequoia* and *Taxodium* in Western North America based on the recent discovery of *Metasequoia*. — Trans. Amer. Phil. Soc., N. S., *40* (3, for 1950): 171—262. Philadelphia.

[CHANEY, R. W. & SILVERMAN, M.], 1948: Find ancient tree species. — Sci. News Letter, *53* (23): 357. Washington, D.C.

CHENG, W. C., 1949: Some new trees from the living *Metasequoia* region, southwest Hupeh. — Sci. Techn. China, *2*: 35—36. Nanking.

CHENG, W. C., & CHU, K., 1949: Forest vegetation in Shui-hsa-pa, Lichwan-hsien, Hupeh. — Science (China), *31*: 73—80. Shanghai.

CHU, K., & COOPER, W. S., 1950: An ecological reconnaissance in the native home of *Metasequoia glyptostroboides*. — Ecology, *31* (2): 260—278. Lancaster, Pa.

CREECH, J. L., 1948: Propagation of *Metasequoia* by juvenile cuttings. — Science, *108* (2815): 664—665. New York.

DALLIMORE, W., 1948: *Metasequoia glyptostroboides*. — Quart. Journ. Forestry, *42* (3): 150—151. St. Albans.

DAVY, E. W., 1949: Bud formation in *Metasequoia*. — Gard. Chron., III, *125* (3239): 44. London.

DOLGOV, D., 1951: *Metasequoia*, trädet som återuppstått från de döda. — Viola, *57* (40). Stockholm.

ENDO, S., 1928: A new Paleogene species of *Sequoia*. — Japan. Journ. Geol. a. Geogr., *6* (1—2): 27—29. Tokyo.

— 1936: New fossil species of *Sequoia* from the Far East. — Proc. Imper. Acad., *12* (6): 172—175. Tokyo.

F(AEGRI), K., 1948: Et nyopdaget »levende fossil». — Naturen *72* (5): 159. Bergen.

— 1951: Kromosomtall hos fossil *Sequoia*. — Naturen, *75* (11): 347. Bergen.

FLORIN, R., 1951: Evolution in cordaites and conifers. — Acta Horti Bergiani, *15* (11): 291—293. Uppsala.

FROST, F., 1950: The Dawn Redwood. — Skogen, *37* (9): 198. Stockholm.

GAUSSEN, H., 1950: Les gymnospermes, actuelles et fossiles. Les *Coniferales*, 1. Partie. — Trav. Labor. Forest. Toulouse, T. II, Sect. 1, *1* (4), Chapter VIII: 13. Toulouse.

GREGUSS, P., 1950 a: Xylotomische Untersuchungen einiger seltenen Koniferen-Gattungen. — Ann. Biol. Univ. Szeged., *1*: 31—32. Szeged.

— 1950 b: Xylotomischer Bestimmungsschlüssel der heute lebenden Koniferen-Gattungen. — Acta Biol. Hung., *1*: 207—221. Budapest.

HAAS, O., 1949: Precedence of modern plant names over names based on fossils? — Science, *109* (2819): 18—19. New York.

HARA, H., 1950: Seedlings of *Metasequoia glyptostroboides*. — Journ. Japan. Bot., *25* (1—2): 32. Tokyo.

HASEGAWA, K., 1951: Propagation of *Metasequoia glyptostroboides* by cuttings. — Japan. Journ. Forestry, *33* (7). Tokyo.

HEGARDT, S. B., 1950: British Columbia. VI. Big Trees. — Skogen, *37* (7): 155. Stockholm.

HIKITA, S., 1949: On the new localities and habitat of *Ginkgo biloba* L. in Pliocene, Japan. — Miner. a. Geol., *2* (12): 231—237. Kyoto, Japan.

HSUEH, J. C., 1947: The Big Tree in China. — Sci. World (China), *16*: 339. Shanghai.

HU, H. H., 1946: Notes on a Palaeogene species of *Metasequoia* in China. — Bull. Geol. Soc. China, *26*: 105—107. Nanking.

— 1947: *Sequoia* of the Western United States of America and shui-hsa of Wanhsien. — Kwan Tsah, *2*: 10—11. Shanghai.

— 1948: How *Metasequoia,* the »living fossil», was discovered in China. — Journ. New York Bot. Gard, *49* (585): 201—207. New York.

— 1949: Dawn Redwood, most fascinating botanical discovery of the century. — Trees, *8* (8): 16—17. Shanghai.

— 1950: *Metasequoia* and its history. — Bot. Mag. China, *5*. Peking.

— 1951 a: We have a living fossil 100 million years of age: *Metasequoia.* — Progressive Youth. Peking.

— 1951 b: Dawn Redwood, the foremost of the world in China. — Tai-kon-pao Newspaper, (2). Shanghai.

HU, H. H., & CHENG, W. C., 1948: On the new family *Metasequoiaceae* and on *Metasequoia glyptostroboides,* a living species of the genus *Metasequoia* found in Szechuan and Hupeh. — Bull. Fan Mem. Inst. Biol., N. S., *1* (2): 153—161. Peiping.

HU, S. C., 1948: The wonderful discovery in the plant world of China. — Sen-pao Newspaper, Aug. 19 (1948). Shanghai.

HUBER, B., 1949: Dendrologisches um Europa. — Allg. Forstzeitschr., *4* (33): 298. München.

INGRAM, C., 1948: Remarkable habit of growth in the seedling *Metasequoia.* — Gard. Chron., III, *124* (3232): 198. London.

— 1949: Growth habit of *Metasequoia.* — Gard. Chron., III, *125* (3243): 82. London.

INGWERSEN, W. E. TH., 1949: *Metasequoia glyptostroboides,* eine neue Konifere. — Deutsche Baumschule, *1*: 168. Aachen.

JANCHEN, E., 1950: Das System der Koniferen. — Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., Abt. I, *158* (for 1949, 3): 155—262. Wien.

KAN, T., HAO, W. Y., & HWA, C. T., 1948: The full stem analysis of *Metasequoia glyptostroboides.* — Res. Not. Forest. Inst. Nat. Centr. Univ., Forest Managem. Ser., (1): 1—8. Nanking.

KEMP, E. E., 1948: The propagation of *Metasequoia* by cuttings. — Journ. R. Hort. Soc., *73* (10): 334—335. London.

KIELLANDER, C. L., 1950: The Dawn Redwood ännu en gång. — Skogen, *37* (11): 238. Stockholm.

KIMURA, Y., 1950: *Metasequoia.* — Collecting a. Breeding, *12* (4). Tokyo.

KOBENDZA, R., 1951: *Metasequoia glyptostroboides* — nouveau genre et espèce dans la famille de *Taxodiaceae.* — Rocznik Sekcji Dendrol. Polskiego Towarzystwa Botanicznego (Ann. Sect. Dendrol. Soc. Bot. Pologne), 7: 175—177. Warszawa.

KORT, A., 1950: Le *Metasequoia glyptostroboides.* — Bull. Soc. Centr. Forest. Belge, *57* (7): 270—272. Bruxelles.

KRÄUSEL, R., 1949: *Metasequoia,* ein lebendes Fossil unter den Nadelbäumen. —

»Natur und Volk», Ber. Senckenb. Naturforsch. Ges., *79* (9—10): 234—237. Frankfurt a.M.

LAING, E. W., 1948: *Metasequoia.* — Scottish Forestry, *2* (3—4): 7—8. Edinburgh.

LEHMANN, E., 1949: Lebende Fossilien. — Orion, *4*: 28—31. München.

LI, J. Y., 1948 a: Anatomical study of the wood of »shui-hsa» (*Metasequoia glyptostroboides* HU et CHENG). — Trop. Woods, (94): 28—29. New Haven, Conn.

— 1948 b: Anatomical study of the wood of »shui-hsa», a newly discovered tree, *Metasequoia glyptostroboides* HU et CHENG. — Techn. Bull. Nat. Forest Res. Bureau Minist. Agric. a. Forest. China, (5): 1—4. Nanking.

LIANG, H., CHOW, K. Y., & AU, C. N., 1948: Properties of a »living fossil» wood (*Metasequoia glyptostroboides* HU et CHENG). — Res. Not. Forest. Inst. Nat. Centr. Univ. Wood Techn., (1): 1—4. Nanking.

MAC DUFFIE, J. and others, 1949: The living past. An expedition to the Dawn Redwoods. — Bull. Gard. Club Amer., II, *12*: 16—23. Chicago.

MAEKAWA, F., 1948: Phyllotaxy of *Metasequoia.* — Journ. Japan. Bot., *22* (3—4): 58—59. Tokyo.

— 1951: Triphyllous verticillate as an old phyllotaxis in *Metasequoia.* — Journ. Japan. Bot., *26* (7): 210. Tokyo.

MERRILL, E. D., 1948 a: A living *Metasequoia* in China. — Science, 107 (2771): 140. New York.

— 1948 b: A tree from the age of the reptiles. — Horticulture, *26*: 192. Boston.

— 1948 c: New botanical marvel found in China and seeds of ancient tree to unfold epic in Botany. — Christian Sci. Monitor, Jan. (1948). Boston, Mass.

— 1948 d: *Metasequoia,* another »living fossil». — Arnoldia, *8* (1): 1—8. Jamaica Plain, Mass.

— 1948 e: *Metasequoia,* a living relict of a fossil genus. — Journ. R. Hort. Soc., *73* (7): 211—216. London.

— 1948 f: China has national park. — Sci. News Letter, *53* (21): 322. Washington, D.C.

MERRILL, E. D., & CHANEY, R. W., 1949: *Metasequoia* research from the standpoint of both Botany and Paleobotany. — Year Book Amer. Phil. Soc. for *1948*: 150—151. Philadelphia.

MIKI, S., 1941: On the change of flora in Eastern Asia since Tertiary period (I). The clay or lignite beds' flora of Japan, with special reference to the *Pinus trifolia* beds in Central Hondo. — Japan. Journ. Bot., *11*: 237—303. Tokyo.

1948: *Metasequoia* ,a »living fossil». — Bot. Mag., *61* (721—726): 108. Tokyo.

1949 a: *Taxodiaceae* in Japan, with special reference to the plant remains in lignite or clay beds. — Journ. Japan. Bot., *24* (1—12): 34—40. Tokyo.

- 1949 b: On *Metasequoia,* with special reference to the discovery of living species. — Seibutu, *4* (4): 146—149. Sapporo, Japan.

1950 a: *Taxodiaceae* in Japan, with special reference to its remains. — Journ. Inst. Polytechn. Osaka City Univ., Ser. D, *1*: 63—77. Osaka, Japan.

- 1950 b: The latest biological accounts of *Metasequoia.* — Soc. Preserv. Metasequoia. Osaka, Japan.

- 1950 c: A study on the floral remains in Japan since the Pliocene. — Sci. Rep. Osaka Liber. Arts Univ., (1): 69—116. Osaka, Japan. (Natura et Cultura, *1.*)

1951: Discovery of *Metasequoia.* — Kagaku-Asahi, *11* (2). Tokyo.

MIKI, S., & HIKITA, S., 1950 a: The probable chromosome number on the remains of *Metasequoia* and *Sequoia* in Japan. — Bot. Mag., *63* (745—746): 119—123. Tokyo.

— — 1950 b: Probable chromosome number of fossil *Sequoia* and *Metasequoia* found in Japan. — Science, *113* (2923): 3—4. New York.

MORLEY, T., 1948: On leaf arrangement in *Metasequoia glyptostroboides*. — Proc. Nat. Acad. Sci., *34* (12): 574—578. Washington, D.C.

MUHLE LARSEN, C., 1950: *Metasequoia glyptostroboides*, et levende minde om træerne fra jordens middelalder. — Naturhist. Tidende, *14* (2): 19—21. Köbenhavn.

MUYSER, H., 1951: Nogmaals *Metasequoia*. — De Bloomkwekerij, *6*:7. 's-Hertogenbosch.

OISHI, S., & HUZIOKA, K., 1949: New species of *Woodwardia* and *Metasequoia* from the Harutori bed, Kusiro coal-field, Hokkaido. — Trans. Palaeont. Soc. Japan, (154): 319—324. Tokyo.

DEN OUDEN, P., 1949: Coniferen, *Ephedra, Ginkgo* (pp. 197—199). — Wageningen.

— 1950: *Metasequoia glyptostroboides* HU et CHENG. — De Bloomkwekerij, *6*: 7. 's-Hertogenbosch.

PAM, A., 1950: The vegetative reproduction of *Metasequoia glyptostroboides*. — Journ. R. Hort. Soc., *75* (9): 359. London.

DE PHILIPPIS, A., 1949: Notizie sulla recente scoperta del genere *Metasequoia* (*Gymnospermae*). — Nuovo Giorn. Bot. Ital., N. S., *56* (1—2): 231—232. Firenze.

PULLE, A. A., 1950: Compendium van de terminologie, nomenclatuur en systematiek der zaadplanten. 2de druk (p. 182). — Utrecht.

ROL, R., 1949: Un nouveau fossil vivant: le »*Metasequoia glyptostroboides*». — Rev. Forest. Franç. *1* (1): 5—6. Nancy.

RUSK, H. M., 1951: Redwood Trees. How to grow them outside of California. — Plants & Gardens (Brooklyn Bot. Gard. Record, N. S.), *7* (2): 113. Baltimore, Md.

SCHOPF, J. M., 1948 a: Should there be a living *Metasequoia*? — Science, *107* (2779): 344—345. New York.

— 1948 b: Precedence of modern plant names over names based on fossils. — Science, *108* (2809): 483. New York.

SILVERMAN, M., 1948 a: Redwoods that grew in U.S. aeons ago brought from China. — Evening Star, April 15 (1948). Washington, D.C.

— 1948 b: 100,000,000 year-old race of redwoods. — San Francisco Chronicle, March 25 (1948). San Francisco.

SIMPSON, J. B., 1949: Fossil pollen of *Metasequoia* type. — Nature, *163* (4150): 771—772. London.

SIPKES, C., 1950: *Metasequoia glyptostroboides* (Watercypres). — De Bloomkwekerij, *5*: 202. 's-Hertogenbosch.

SKINNER, H. T., 1949 a: *Metasequoia* in its second year. — Morris Arbor. Bull., *4* (11): 94. Philadelphia.

— 1949 b: Growth habit of *Metasequoia*. — Gard. Chron., III, *125* (3239): 44. London.

[STEARN, W. T.], 1948: Discovery of a living *Metasequoia* in China. — Nature, *161* (4094): 594. London.

STEBBINS, G. L., 1948: The chromosomes and relationships of *Metasequoia* and *Sequoia*. — Science, *108* (2796): 95—98. New York.

Sterling, C., 1949: Some features in the morphology of *Metasequoia*. — Amer. Journ. Bot., *36* (6): 461—471. Burlington, Vt.

Sze, H. C., 1948 a: The scientific importance of *Metasequoia*. — Tai-kon-pao Newspaper, May 28 (1948). Shanghai.

— 1948 b: The *Sequoia* on the west coast of North America. — Tai-kon-pao Newspaper, June 26 & 27 (1948). Shanghai.

— 1948 c: *Metasequoia* and *Glyptostrobus*. — Central Weekly, July 19 (1948). Nanking.

— 1948 d: Discussions on the scientific name of *Metasequoia glyptostroboides*. — Science (China), *30*: 342—344. Shanghai.

— 1951: Shui-hsa. — Min Pen Publishing Co., Shanghai.

Teng, S. C., 1948: Notes on the genus *Metasequoia*. — Bot. Bull. Acad. Sin., *2* (3): 204—206. Shanghai.

Ting, H., 1948: The importance of the discovery of *Metasequoia*. — Central Newspaper, June 20 (1948). Nanking.

Venema, H. J., 1949: *Metasequoia*, een levend fossiel. — De Bloomkwekerij, *4*: 497. 's-Hertogenbosch.

Wyman, D., 1951: *Metasequoia* brought up-to-date. — Arnoldia, *11*: 25—28. Jamaica Plain, Mass.

Yu, C. H., 1948: The wood structure of *Metasequoia disticha*. — Bot. Bull. Acad. Sin., *2* (4): 227—230. Shanghai.

II. Other publications cited.

Buchholz, J. T., 1948: Generic and subgeneric distribution of the *Coniferales*. — Bot. Gaz., *110* (1): 80—91. Chicago.

Florin, R., 1931: Untersuchungen zur Stammesgeschichte der *Coniferales* und *Cordaitales*. — K. Svenska Vet.-Akad. Handl., III, *10*: 1—588. Stockholm.

Hayata, B., 1931: The *Sciadopityaceae* represented by *Sciadopitys verticillata* Sieb. et Zucc., an endemic species of Japan. — Bot. Mag., *45* (540): 567—569. Tokyo.

— 1932: The *Taxodiaceae* should be divided into several distinct families, i.e. the *Limnopityaceae, Cryptomeriaceae, Taiwaniaceae* and the *Cunninghamiaceae;* and further *Tetraclinis* should represent a distinct family, the *Tetraclinaceae*. — Bot. Mag., *46* (541): 24—27. Tokyo.

Additions to Bibliography I.

Bialobok, S., 1949: *Metasequoia* — jeszcze jedna zyjaca kopalina. — Wszechświat, (1). Kraków.

Kobendza, R., 1949: *Metasequoia* — nowy rodzaj drzewa nagozalazkowego. — Glos Mlodego Leśnika, (3—9). Warszawa.

Zalewska, Z., 1950—1951: *Metasequoia glyptostroboides* w świetle badań paleobotanicznych. — Wiadom. Muz. Ziemi, *5*: 193—207.

Osmotic concentration in relation to sterility in certain angiospermic plants.

By T. C. N. SINGH and V. R. RAJAGOPALAN.
Dept. of Botany, Annamalai University, Annamalainagar.

Sterility in plants is ascribed to various causes namely, genetical (SHARP, 1934), bio-physical and bio-chemical (KOSTOFF, 1930; STEIL, 1950). But no attention, however, appears to have been paid so far about this phenomenon from the view point of the relation of osmotic concentration of the pollen mother cells to that of the tapetum. During the last two years, species representative of widely divergent families showing various degrees of sterility and fertility have been studied. They are grouped under three heads:

(a) species having fertile flowers,
(b) species having only sterile flowers, and
(c) species having both fertile and sterile flowers on the very same inflorescence.

Osmotic concentration of the pollen mother cells and the tapetum was determined by the plasmolytic method using potassium nitrate solution as an isotone.

In the fertile species the results of osmotic concentration isotonic with potassium nitrate solution was found as under:

Name of the species	Osmotic concentration	
	Pollen mother cell	Tapetum
Caesalpinia pulcherrima SWARTZ. (Caesalpinioideae)	4.0 %	0.8 %
Delonix regia RAF. (Caesalpinioideae)	4.0 %	0.5 %
Datura fastuosa LINN. (Solanaceae)	4.0 %	0.8 %
Millingtonia hortensis LINN. (Bignoniaceae)	2.5 %	0.4 %
Bignonia megapotamica SPRENG. (Bignoniaceae)	8.0 %	0.5 %

A similar study was made of the following six sterile species. The observations on their osmotic concentration are tabulated below:

Name of the species	Osmotic concentration	
	Pollen mother cell	Tapetum
Hibiscus rosa-sinensis LINN. (Malvaceae)	0.4 %	1.5 %
Quisqualis indica LINN. (Combretaceae)	1.2 %	4.0 %
Calycopteris floribunda LAMK. (Combretaceae)	0.8 %	2.0 %
Ixora coccinia LINN. (Rubiaceae)	0.5 %	2.0 %
Tecoma sp. (Bignoniaceae)	0.5 %	2.0 %
Thunbergia grandiflora ROXB. (Acanthaceae)	0.5 %	2.0 %

Subsequently it was felt expedient to make a study of the osmotic concentration of such species also which may have both sterile and fertile flowers on the very same inflorescence. Fortunately three such species were available in the University Botanical Garden; and the results obtained therefrom are tabulated below:

Name of the species	Osmotic concentration	
	Pollen mother cell	Tapetum
Sterculia foetida LINN. (Sterculiaceae):		
fertile flowers	4.0 %	0.8 %
sterile flowers	0.8 %	2.0 %
Waltheria indica LINN. (Sterculiaceae):		
fertile flowers	3.0 %	1.0 %
sterile flowers	1.2 %	4.0 %
Terminalia arjuna W. & A. (Combretaceae):		
fertile flowers	4.0 %	0.2 %
sterile flowers	1.5 %	4.0 %

From the foregoing account it will be apparent that in the case of the fertile flowers the osmotic concentration of the tapetum was without exception much lower than that of the pollen mother cells; whereas in the sterile flowers the result was just the reverse, viz. the osmotic

concentration of the tapetum was much higher than that of the pollen mother cells. The interesting phenomenon observed, however, in the specimens of the third group, was that in all the fertile flowers the osmotic concentration of the tapetum was much lower than that of the pollen mother cells, but in the sterile flowers the osmotic concentration of the tapetum was much higher than that of the pollen mother cells.

The above observations, therefore, appear to establish a correlation between sterility of flowers and relative osmotic concentration of the tapetal and pollen mother cells, viz. that in sterile flowers the osmotic concentration of the tapetal cells is much higher than that of the pollen mother cells.

The senior author is much grateful to Prof. A. MÜNTZING (Sweden) with whom these results were discussed during the session of the Indian Science Congress at Bangalore (India) early in January 1951.

References.

1. SHARP, L. W. (1934): Introduction to Cytology. pp. 359—374. New York and London.
2. KOSTOFF, D. (1930): Ontogeny, Genetics and Cytology of Nicotiana Hybrids. — Genetica, Vol. 12, pp. 33—118.
3. STEIL, W. N. (1950): Some evidences for the interaction of tapetal and sporogenous cells in certain vascular plants. — Bot. Gaz., Vol. 111 (3), pp. 300—306.

Botaniska Notiser 1952, Häfte 1. Lund

Seed development in Bowlesia tenera.

By Artur Håkansson.
Institute of Genetics, Lund.

The family *Umbelliferae* contains 231 genera (Drude 1898) and seed development has been studied in about one-fourth of this number (Håkansson 1923, 1927). Drude has divided the family into *Hydrocotyloideae, Saniculoideae* and *Apioideae,* which may be considered subfamilies. Hylander (1945) has given the first mentioned umbelliferes the rank of a family, *Hydrocotylaceae.* They are generally considered to be the oldest umbelliferes showing relationship to the family *Araliaceae* (cf. Drude).

In all umbelliferes the ovule has one integument which is comparatively thick and forms a long micropylar canal. The nucellus is small and contains one or more embryo-sac mother cells (e.m.c.). There are no cover cells, but rows of somatic cells make the basal part of the nucellus broader and also partly separate the e.m.c. from the lateral epidermic cells of the nucellus.

Two different forms of seed development have been found in the umbelliferes. One has an ovule with an ephemeral nucellus that is destroyed when the embryo-sac (e.s.) is at the two- to eight-nucleate stage or the e.s. at this stage grows out of nucellus. The e.s. is eight-nucleate and monosporic, developing after the normal type. All *Apioideae* (51 genera of 198 were investigated), *Saniculoideae* (9 genera, of which 4 were investigated) and the tribe *Hydrocotyleae* of *Hydrocotyloideae* show these characteristics in the development of the seed. An exception was *Bupleurum aureum* which had an eight-nucleate, bisporic e.s. (the *Allium* type); other *Bupleurum* species showed the usual normal type.

The second form of seed development in umbelliferes shows a tetrasporic e.s. with sixteen nuclei. The organized e.s. is within the nucellus which seems to be more persistent. This development was observed in the tribe *Mulineae* of *Hydrocotyloideae.* This group has 15 genera,

several being very small and all belonging to the southern hemisphere, especially Australia and South America, with outposts in California and the Canary Islands. The genera *Drusa, Bowlesia* and *Azorella* were investigated.

However, since the investigated material of *Bowlesia* was partly in poor condition and contained only comparatively few stages (HÅKANSSON 1927), a new investigation seemed desirable. The earlier observations of the presence of a sixteen-nucleate e.s. of *Drusa* type have been confirmed, but in this study all stages of the development could be followed. The material was *Bowlesia tenera* SPRGL. grown in the botanical garden in 1951. It was in a good condition and a large number of fruits were formed which germinated giving a large number of seedlings in the bed. In the investigated plants of *Drusa* and *Azorella* fertilization never occurred.

At the flowering stage the ovule occupies only a small part of the room of the mericarp. The second aborted ovule is clearly visible above the normal one (Fig. 1 *a*). In the earliest stages the two ovules fill the mericarp but soon the latter grows more rapidly. After fertilization the ovule grows slowly but the mericarp grows even more rapidly, making the difference in size greater. Not until the formation of the embryo has begun does the ovule grow rapidly and it ultimately fills the mericarp. The rapid growth of the ovule thus seems to have no immediate connection with fertilization or endosperm formation.

The funiculus of the ovule is short and nearly horizontal. The epidermic cells on the upper side of the funiculus have a normal appearance as in *Drusa* and *Azorella*. They are not transformed to hairs as in *Hydrocotyle* and other genera of the tribe *Hydrocotyleae*. The integument of the ovule is comparatively thin. When the integument grows out around the young ovule there are only one or two layers between its outer and inner epidermis. Later, at the eight-nucleate stage of the e.s., one observes numerous radially directed divisions in these layers, their number increasing to four or five. At the top of the ovule the integument is thickened, the micropylar canal is long and very narrow or practically obscure.

As in most umbelliferes two ovules are initiated in each mericarp: one bends upwards and aborts, although it seems to play a role as a part of the path of the pollen tube. This ovule is of varying size. In *Saniculoideae* and *Apioideae* it showed a beginning outer differentiation with an integument which, however, grew only a short distance. In *Bowlesia* the formation of an integument was never initiated but one

may observe several archesporial cells as in the normal ovule (concerning the appearance of this ovule in other members of *Hydrocotyloideae* compare p. 43).

The ovule of most umbelliferes has in the chalaza a group of cells filled with chromophilic substances. These substances were conspicuous in all investigated members of *Apioideae* and in *Lagoecia cuminoides,* the only species of the small tribe *Lagoecieae* of *Saniculoideae* studied. They were lacking in the other *Saniculoideae* and *Hydrocotyloideae* examined. In conformity with these earlier observations *Bowlesia* shows no chromophilic cell group.

In *Bowlesia* the nucellus of the ovule is large owing to the size and number of e.m.c. filling its interior. Somatic cells occur in the basal part. There are no cover cells. There are often ten e.m.c. which vary in size but are, on the whole, larger than in other umbelliferes with the exception of *Azorella* and *Drusa.* As in *Drusa* the largest e.m.c. has a lateral position in the nucellus; this is rather unusual as one would expect an axial position of the largest cell. There is a similarity to the nucellus of *Drusa* together with a difference: in *Drusa* there are a large number (30—40) small, accessory archespore cells below the e.m.c., *Bowlesia* has only a few such cells if any at all. The nucellus figured has been cut obliquely and does not show the relative size of the e.m.c. correctly (Fig. 1 *b*).

In agreement with other umbelliferes meiosis occurs in all or most e.m.c. No walls are formed and the nucellus is filled with coenomacrospores; several, however, have only two nuclei. The boundary between the different coenomacrospores is often indistinct, making an analyzis of the content of the nucellus difficult. Only the largest coenomacrospore develops further (Fig. 1 *c*). The four nuclei have a tetrahedral position in this cell. Soon vacuoles appear: a larger vacuole between the upper and the two lateral nuclei, a smaller one separating the latter from the macrosporenucleus which has a chalazal position (compare also Fig. 1 *d*). The difference in size between the vacuoles gives this coenomacrospore a bipolar appearance with one upper and three lower nuclei. In the smaller coenomacrospores the vacuolization is different; often a central vacuole is formed, the coenomacrospore may have the appearance of a miniature e.s. with very small nuclei, two at the upper and two at the lower end (Fig. 1 d_2). Many small coenomacrospores contain only two nuclei separated by a central vacuole. In other cases four nuclei have a more or less tetrahedral position but the 1+3 arrangement seems to be restricted to the developing e.s.

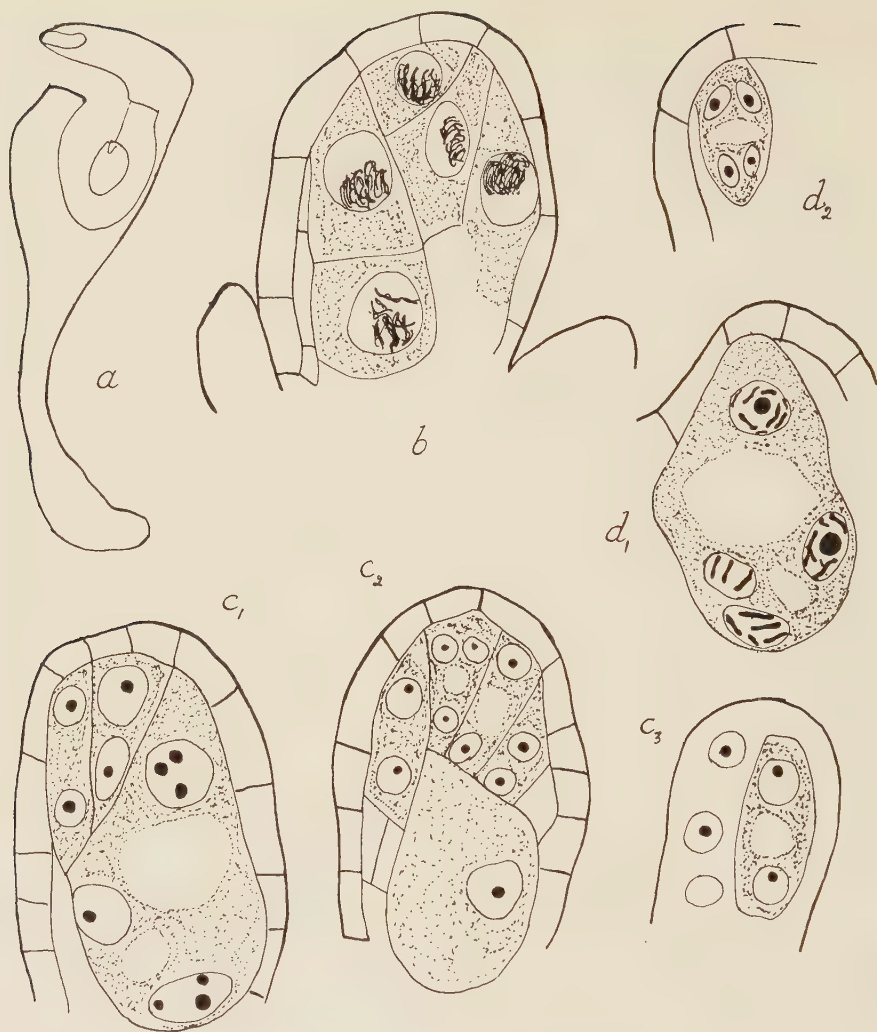


Fig. 1. *Bowlesia tenera*. — *a*: ovule containing an organized e.s. in the mericarp; the upper aborted ovule is visible. — *b*: nucellus with e.m.c.; neighbouring sections contained five more e.m.c.; the integument is growing up. — c_1—c_3: nucellus after meiosis; it seems to contain nine coenomacrospores, in the largest vacuole formation causes 1 + 3 distribution of nuclei. — d_1 and d_2: only two of the coenomacrospores are figured; in d_1 the future e.s., the nuclei showing prophase of first somatic division; in d_2 a small, later degenerating coenomacrospore with 2 + 2 distribution of nuclei. — × 950 except Fig. 1 *a*.

The number of e.m.c. in *Bowlesia* and *Drusa* is unusually high. Many umbelliferes have a nucellus with only one e.m.c., the number of such cells seems to have a certain taxonomical significance. Judging from the material investigated certain systematical groups have one e.m.c., other groups have a nucellus with more than one e.m.c., still other groups are inconstant in this respect (HÅKANSSON 1923). In the subfamily *Hydrocotyloideae* investigated species of *Hydrocotyleae* have one or more e.m.c. while in *Mulineae* so far only several e.m.c. have been found. The considerable size of the e.m.c. in the latter section has already been referred to.

Figure 2 a_1—a_2 shows the e.s. of *Bowlesia* at the eight-nucleate stage. The two micropylar nuclei are larger than the nuclei at the chalaza end of the e.s. This difference in size between the nuclei of the two ends of the e.s. has only been observed here, it does not occur in *Drusa* or any other umbellifere studied. A few of the small coenomacrospores are still visible, although most of them have disappeared. The next division in the e.s. results in four larger upper and twelve smaller lower nuclei. The e.s. has after cell formation an egg-apparatus, two polar nuclei and eleven antipodals (figures in HÅKANSSON 1927). The lower polar nucleus increases in size after cell formation at the chalazal end of the e.s. while the nuclei of the antipodal cells remain small.

The organized e.s. is rather broad and fills the nucellus. It has only undergone a very moderate increase in size since meiosis. This explains the fact that the e.s. is completely surrounded by nucellus tissue. However, the e.s. is organized long before fertilization and undergoes a certain widening; in this way lateral nucellus cells are destroyed. The cuticle of the nucellus epidermis persists for some time after the destruction of the cells. The innermost layer of the integument assumes, as in other umbelliferes, the appearance of an endothelium or mantle layer: the cells are large, rich in cytoplasm and extended radially. The endothelium first surrounds the nucellus and later, after its destruction, the e.s.

Using modern terminology the e.s. of *Bowlesia* and of *Drusa* is tetrasporic, bipolar and biphasic, a type of e.s. also called the *Drusa* or *Chrysanthemum* (*Pyrethrum*) *partheniifolium* type. In *Drusa* fertilization did not occur in the investigated material, the polar nuclei were rather small and did not meet, remaining at the place of their formation at either end of the e.s. In *Bowlesia* fertilization occurred readily and the behaviour of the polar nuclei could be studied here. They are considerably larger than in *Drusa* but here they also remain for a long

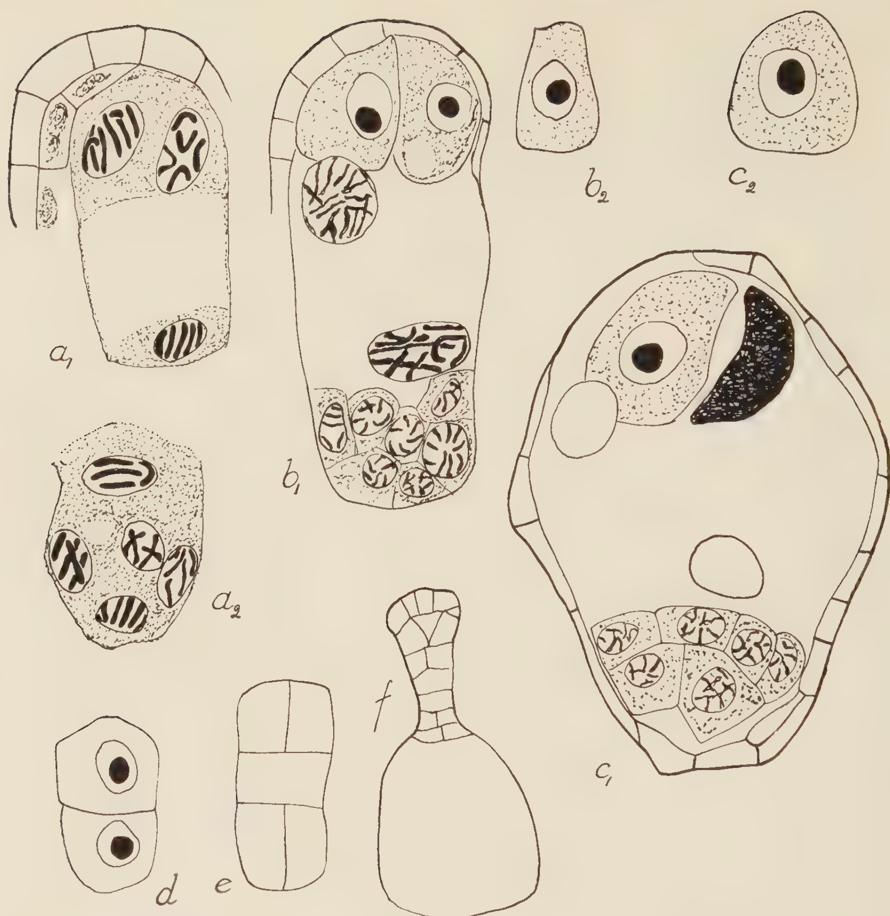


Fig. 2. *Bowlesia tenera.* — a_1 and a_2: eight-nucleate e.s. showing prophase of the second somatic division, the two nuclei at the upper end are enlarged; some degenerated coenomacrospores are still visible. — b_1 and b_2: organized e.s. with egg-apparatus (the egg-cell is shown in b_2), polar nuclei and antipodals; the lower polar nucleus unexpectedly shows prophase; all antipodals are not figured. — c_1 and c_2: somewhat older e.s., a few of the epidermic cells of the nucellus have disappeared; one synergid is changed, probably through a pollen tube; five antipodals were in neighbouring sections. — *d*: two-celled proembryo. — *e*: five-celled proembryo; the arrangement of the cells is variable. — *f*: undifferentiated embryo with suspensor. — × 950, *f* × 300.

time at their original place. A curious fact is that they sometimes show prophase structure before the pollen tube has entered the e.s. (Fig. 2 *b*). The polar nuclei do not meet until the e.s. is fertilized. Then one finds the polar nuclei in contact above the antipodals, the upper being fer-

tilized. It seems that the upper polar nucleus accompanied by a male nucleus moves from the vicinity of the egg-apparatus to the lower polar nucleus at the antipodals. The polar nuclei may unite into a central nucleus before the first endosperm division (figure in HÅKANSSON l.c.). It seems probable that a similar behaviour of the polar nuclei in the e.s. of *Drusa* would be found if adequate material could be studied.

The behaviour of the polar nuclei in other umbelliferes is rather different from that now described. The polar nuclei meet very early, soon after the organization of the e.s., both moving towards the middle of the e.s. They usually unite, and the central nucleus formed moves to the vicinity of the egg-apparatus. Here the male nucleus finds the central nucleus or (in *Levisticum officinale*) the polar nuclei. The behaviour of the polar nuclei in the third *Mulineae* species investigated, *Azorella trifurcata,* is not strictly comparable, the e.s. being tetrapolar. In this case the four polar nuclei meet in the centre of the e.s. rather soon after the organization of the e.s.

The synergid cells have an unusual form, being very broad with a very short tip. They contain no vacuole or only a very small one. The egg-cell is also somewhat atypical in that a vacuole is formed very late. The antipodals are small cells with delicate or indistinct walls. They are, however, persistent, still unchanged some time after fertilization. It is a general rule in *Umbelliferae* that the antipodals persist after fertilization. They show some activity in many species, the nucleus increases in size and the chromatic content increases to a high degree. In other species the antipodal nucleus may divide. In *Saniculoideae* the antipodals divide and a complex of cells is formed. In *Bowlesia,* however, the antipodals do not show any activity. The nuclei have a very distinct structure, which may be rather similar to a prophase, but they retain this appearance until the disintegration of the antipodals.

The number of antipodals is variable. A great majority of the e.s. have eleven antipodals, but a lower number may occur. As FAGERLIND (1944) has pointed out, in this kind of e.s. development a »strike» of nuclei at the chalazal end in the form of failure to divide is very common. Sometimes nine or ten antipodals were found in *Bowlesia,* one or two of them having a larger nucleus than the rest. Here nuclear »strike» seems the obvious explanation of the lower number as the six lower nuclei in the eight-nucleate e.s. were larger than the antipodal nuclei. However, fusion of antipode nuclei or rather arrested mitosis was exceptionally observed and may play a subsiding role.

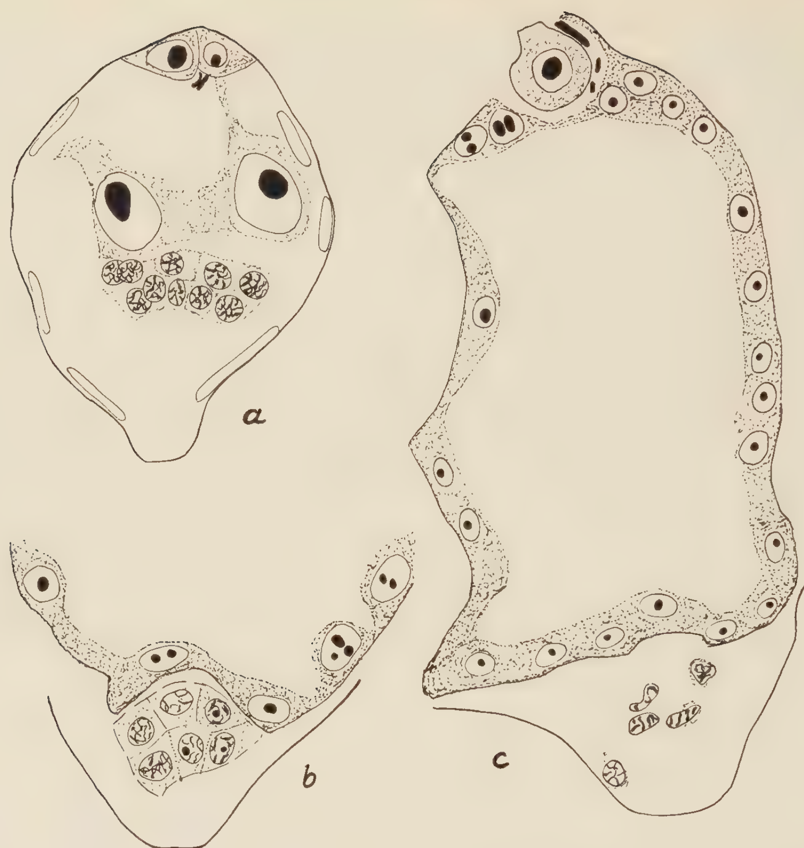


Fig. 3. *Bowlesia tenera.* — *a*: fertilized e.s. with two endosperm nuclei; only ten antipodals were observed; scattered epidermic nucellus cells are still visible. — *b*: chalazal part of an e.s. having 64 endosperm nuclei; the antipodals are intact. — *c*: the endosperm is at the 128-nucleate stage; the antipodals are disintegrating; the egg-cell undivided. — × 700.

The first division of the endosperm occurs above the antipodals. The spindle has a transverse or oblique orientation, thus the first two endosperm nuclei move to opposite walls of the e.s. (Fig. 3 *a*). They are large but the size of the endosperm nuclei diminishes in successive divisions for some time. In most umbelliferes the first endosperm division proceeds in a somewhat different manner. The fertilized polar nuclei move to a distance from the egg-apparatus before dividing. The first spindle is vertical, directed in the longitudinal axis of the e.s., the first endosperm nuclei lie at the same wall. This behaviour is natural where

a rather narrow e.s. elongates rapidly after fertilization. On the other side the e.s. of *Bowlesia tenera* is broad and exhibits immediately after fertilization little growth.

The development of the endosperm is after the Nuclear type. The free endosperm nuclei assume a peripheral position in the cytoplasm surrounding the large central vacuole. When the endosperm has reached the 64-nucleate stage the antipodals are still unchanged (Fig. 3 *b*). At the 128-nucleate stage of the endosperm the antipodals disappear, however (Fig. 3 *c*), earlier than in *Carum* or *Pimpinella* for instance, but sufficiently late to be designated as persistent. The antipodals seem to be dissolved leaving an empty room, later occupied by endosperm. After the disappearance of the antipodals endosperm nuclei assemble near the chalaza. This perhaps indicates that a function previously performed of the antipodals now is taken over by the endosperm. The endosperm grows and fills the ovule with tissue. As the endosperm widens the cells of the endothelium are flattened and destroyed. This is the first integument layer to disappear and, thus, there is no evidence of the endothelium having a nutritive function dissolving outer integument layers.

Embryo formation begins as in other umbelliferes rather late. The division of the egg-cell was observed in an ovule having 256 endosperm nuclei showing prophase of the next (the ninth) step of division. There are several investigations on embryo development in different umbelliferes (see JOHANSEN 1950). The descriptions are somewhat conflicting but the fixed sequence of divisions in proembryo formation and the constancy of the relations of certain cells of the proembryo to the different organs of the embryo which is stressed by SOUÈGES and JOHANSEN have not been found by most investigations of the family *Umbelliferae*. Here the development of the embryo was not followed more closely. Two proembryo stages are shown in Fig. 2 *d*—*e*. Figure 2 *f* shows an undifferentiated embryo. The suspensor does not consist of a simple row of cells. Several, though not all, cells have been divided once or (the basal cells) more times through vertical or oblique walls. In some umbelliferes all suspensor cells are divided.

Conclusion.

Bowlesia tenera, Drusa oppositifolia and *Azorella trifurcata* show a different seed development compared with other investigated umbelliferes. The nucellus is larger owing to the great size of the e.m.c. and is

more persistent. The e.s. is tetrasporic, no macrospore cells being formed, and contains sixteen nuclei. In *Azorella* the e.s. is tetrapolar having four groups of cells, each consisting of synergids and egg-cell; four polar nuclei unite in the middle of the e.s. In *Bowlesia* and *Drusa* the e.s. is bipolar. After organization it has an egg-apparatus, two polar nuclei and eleven antipodals. A further difference is that the two genera have more e.m.c. than *Azorella*. The behaviour of the polar nuclei in the e.s. in *Bowlesia* and *Drusa* is different from other umbelliferes.

These umbelliferes belong to the subfamily *Hydrocotyloideae,* distinguished by the endocarp of the fruit being ligneous, not parenchymous as in *Saniculoideae* and *Apioideae. Hydrocotyloideae* is subdivided into two tribes, *Hydrocotyleae* with a narrow surface of contact between the two mericarps of the fruit and *Mulineae* with a broad surface of contact. In the eminent account of the family in »Natürliche Pflanzenfamilien» (DRUDE 1898) *Bowlesia, Drusa* and *Azorella* are referred to *Mulineae*. However, in ENGLER-GILG (1936) the genera are separated, *Azorella* referred to *Hydrocotyleae, Bowlesia* and *Drusa* to *Mulineae*. But certainly seed development speaks in favour of the ideas of DRUDE concerning the relationship of these genera. He discerns three subtribes in *Mulineae*: *Bowlesinae* with *Bowlesia, Drusa* and a third monotypic genus, *Azorellinae* with the large genus *Azorella* and seven very small genera, *Asteriscinae* with five genera, none of wich has been investigated concerning seed development. The general similarity of seed development in the three genera investigated and the closer similarity between *Drusa* and *Bowlesia* is in accordance with the classification founded on morphological and anatomical characters.

As already indicated the tribe *Hydrocotyleae* of the subfamily *Hydrocotyloideae* has a seed development conforming to the majority of umbelliferes. The genera *Hydrocotyle* and *Didiscus* of the subtribe *Hydrocotylinae, Xanthosia* and *Actinotus* of the subtribe *Xanthosiinae* have been investigated, the latter two only on herbarium material. The nucellus in *Hydrocotyle* is very small and has one e.m.c., in *Didiscus* it is larger with two e.m.c., in *Xanthosia* the nucellus is broad, several e.m.c. probably occur, the nucellus seems to contain several macrospore »tetrads». In *Hydrocotyle* and *Didiscus* the e.s. develops after the normal type, being monosporic and eightnucleate; the e.s. is limited by the integument, the nucellus being destroyed earlier. Details of the e.s. development could, of course, not be studied on the herbarium material. However, in *Xanthosia* three antipodals could be seen on a remaining basal cup of the nucellus, while

above the egg-apparatus the epidermis of the nucellus persisted, no trace of the lateral parts of the nucellus could be seen. Thus the nucellus is ephemeral. The e.s. was broad but the observation of three antipodals indicated an eight-nucleate e.s., probably monosporic. A special feature of *Hydrocotyleae* is hairs on the upper side of the funiculus, observed in *Hydrocotyle, Didiscus* and *Actinotus*. Such hairs have not been observed in other umbelliferes but occur in some *Araliaceae*. A special feature of the genus *Hydrocotyle* is the presence of only one ovule in each mericarp as in *Araliaceae*. The related genus *Didiscus*, however, has two ovules, the upper ovule being difficult to observe as it is jammed in the mericarp tissue although recognizable by its e.m.c. The absence of this ovule in *Hydrocotyle* thus does not show an Araliacean affinity but depends on reduction. On the other side *Azorella* has a free upper ovule similar to that of *Bowlesia*. Clearly *Azorella* in many embryological characteristics is different from the genera of the tribe *Hydrocotyleae* but similar to *Bowlesia* and *Drusa*.

In view of the rather great difference in seed development between the two tribes of the subfamily it is not surprising that it is difficult to designate embryological characters distinguishing *Hydrocotyloideae* from the other subfamilies, all the more as only a part of the genera has been investigated. The short, rather horizontal funiculus is perhaps characteristic. The similarities between *Umbelliferae* and *Araliaceae* are great but certain characters of the gynaeceum are important differences: *Araliaceae* has three to five carpels, *Umbelliferae* constantly two; in *Araliaceae* each carpel carries one ovule, in *Umbelliferae* two, one of them aborting and not playing any reproductive role; in *Araliaceae* the nucellus of the ovules contains relatively more somatic cells and cover cells are present, in *Umbelliferae* archespore cells never divide to form cover cells. The difference in the number of carpels and construction of the nucellus show a more primitive condition in *Araliaceae*; development probably is in the direction of reduction here.

The unusual traits in the seed development of representatives of *Mulineae* make an investigation of more genera of this tribe tempting. It seems probable that a broad rather persistent nucellus and a tetrasporic, sixteen-nucleate e.s. occurs in the whole tribe. This, however, did not prove that *Mulineae* had an origin independent of that of other umbelliferes. The unusual traits probably are derived from the predominant type of development. Basic factors may be the size of the e.m.c. and the slow growth of the nucellus. The considerable size of the e.m.c. explains several peculiarities, namely, the large and broad nucellus and

the unusual width of the e.s.; the slow growth of the e.s. results in a persistance of the nucellus around the newly organized e.s.; both these factors contribute to the different orientation of spindle at the first division of the primary endosperm nucleus.

As among others FAGERLIND (1944) has pointed out the tetrasporic e.s. is polyphyletic in angiosperms and has different value in different cases. An instance of a genus having species with tetrasporic and species with monosporic e.s. is *Chrysanthemum*. However, HARLING (1950) who has investigated a considerable number of species believes that there is »justification in drawing certain systematical conclusions on the basis of embryological conditions compared with previously known morphological and achene-anatomical facts». In *C. parthenium* and *C. vulgare* the tetrasporic e.s. has a very variable number of nuclei, it may be sixteen but as low as five. The e.s. is bipolar as in *Bowlesia* and *Drusa*. In *C. vulgare* the variation may be further increased through the fusion of two nuclei in the coenomacrospore into a diploid nucleus.

In *Umbelliferae* the systematical importance of the tetrasporic e.s. is undoubtedly rather great. It is sixteen-nucleate, although with different organization, being bipolar in *Bowlesia* and *Drusa*, tetrapolar in *Azorella*, that is *Drusa*- and *Penaea*-types respectively. The tetrasporic e.s. develops from an e.m.c. considerably larger than the e.m.c. of umbelliferes with monosporic development. The importance of the vacuolization process in the tetrasporic e.s. has been stressed by FAGERLIND (1944). In *Bowlesia-Drusa* a very large vacuole is formed in the upper part of the coenomacrospore; a 1+3 distribution of the nuclei is soon evident. In *Azorella* the vacuoles formed have equal size and the macrospore nuclei remain equidistant, each forming an oangium, organized as an egg-apparatus and polar nucleus. The different organization of the sixteen-nucleate e.s. thus certainly is no indication of a polyphyletic origin of *Mulineae*. The many common features in seed development make this improbable.

Summary.

In *Bowlesia tenera* seed development is different from the usual umbelliferous scheme in a number of points. The embryo-sac is tetrasporic with sixteen nuclei; it is organized with an egg-apparatus, upper and lower polar nucleus and eleven antipodals. The nucellus of the ovule is unusually large owing to the large size of the embryo-sac mother cells; the newly organized embryo-sac lies within the nucellus.

which is more persistent than in other umbelliferes. The behaviour of the polar nuclei and orientation of the first devision of the endosperm nucleus is also different. Most of these differences correspond to the size especially the width of the developing embryo-sac mother cell and the slow growth of the embryo-sac.

Seed development is rather similar in *Bowlesia tenera, Drusa oppositifolia* and *Azorella trifurcata,* the only umbelliferes of the tribe *Mulineae* of the subfamily *Hydrocotyloideae* investigated. However, while the embryosac of *Bowlesia* and *Drusa* is bipolar, it is tetrapolar in *Azorella.*

Literature.

DRUDE, O. 1898. *Umbelliferae* in ENGLER-PRANTL: Die natürlichen Pflanzenfamilien III: 8.

ENGLER, A. and GILG, E. 1936. Syllabus der Pflanzenfamilien. — Berlin.

FAGERLIND, F. 1944. Der tetrasporische Angiospermen-Embryosack und dessen Bedeutung für das Verständnis der Entwicklungsmechanik und Phylogenie des Embryosacks. — Arkiv för Botanik, Bd 31 A. N:o 11.

HARLING, G. 1950—1951. Embryological studies in the *Compositae.* I—III. — Acta Horti Bergiani 15.

HYLANDER, N. 1945. Nomenclatorische und systematische Studien über nordische Gefässpflanzen. — Uppsala univ. årsskr. 1945, no 7.

HÅKANSSON, A. 1923. Studien über die Entwicklungsgeschichte der Umbelliferen. — Lunds univ. Årsskrift. N.F. Avd. 2., Bd. 18, Nr. 7.

— 1923 Der sechzehnkernige Embryosack von *Azorella trifurcata* (GAERTN.) HOOK. — Ber. d. deutsch. botan. Ges. 45.

JOHANSEN, D. A. 1950. Plant embryology. — Waltham, Mass.

Botaniska Notiser 1952, Häfte 1. Lund

The development of microsporangium and pollen grains in Cistanche tinctoria (Forssk.) G. Beck.

By Abd El Rahman Kadry.
Faculty of Agriculture, Shebin El Kom, Egypt.

Introduction.

Cistanche tinctoria (Forssk.) G. Beck is an annual, completely parasitic on the roots of *Haloxylon salicornicum* Bge. It has been collected from the roadsides and in the desert valleys near the botanical desert laboratory of the Faculty of Science located 34 kilometres from Cairo on the Suez-Desert-Road. The material was collected on the first of April 1951. Flowering buds and open flowers of varying ages were fixed in Carnoy's fluid (6 : 3 : 1) for three hours, then dehydrated in 96 % alcohol, absolute alcohol, and finally butyl alcohol. The material was embedded in paraffin and microscopic preparations were made in the usual manner. Sections were cut from 10—12 microns in thickness. Iodine-gentianviolet with safranin (Stockwell, 1934) and Delafield's haematoxylin with safranin were the stains employed and they gave good results for nuclear staining, for cell walls and for chromosomes. Drawings were made by Abbe's camera lucida at bench level.

The morphological characters of the plant studied by the author are quite similar to those described by G. Beck Mannagetta (1936, p. 26), with the exception that the anther lobes of the present plant are slightly more divergent than the figure of G. Beck for the same species (however much more acute than those of *Cistanche tubulosa* Wight). The corolla tube is slightly curved and yellow coloured with purple limbs. The mature pollen grain is 30 microns in diameter (Fig. 3 *B*).

Development of anther and pollen grains.

Development of the anther is normal. It is four lobed. Twenty-one bivalents were counted in the polar view of the first and second meiotic

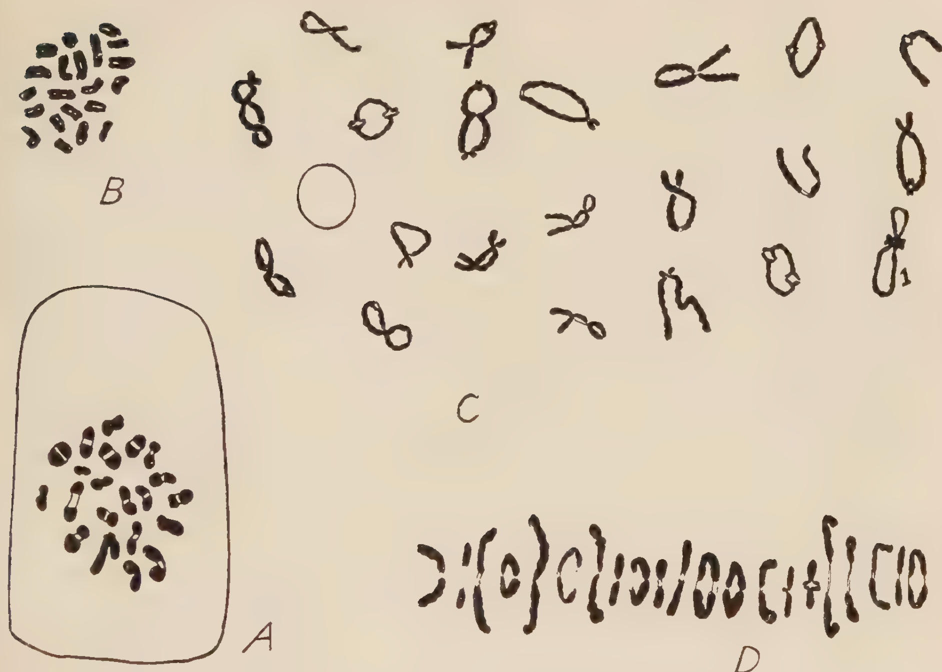
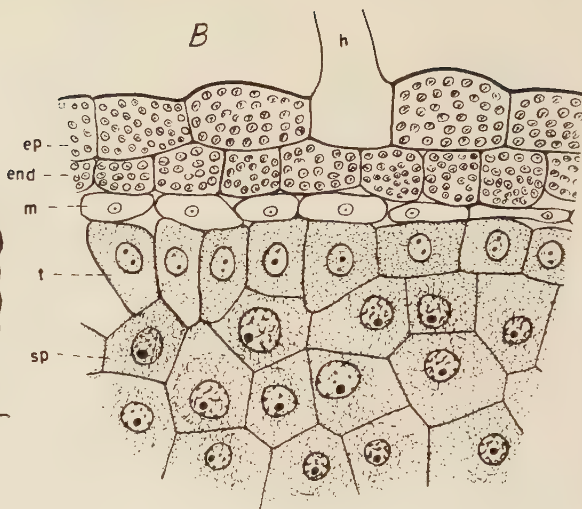


Fig. 1. *Cistanche tinctoria.* *A* polar view of late first metaphase in pollen mother cell; *B* second metaphase in pollen mother cell; *C* diakinesis in pollen mother cell showing 45 chiasmata, of which 12 terminal, 16 subterminal and 17 interstitial (1 = a single chiasma in the bivalent); *D* side view of late first metaphase in pollen mother cell, showing 21 bivalents of which 15 rods and 6 rings, with 2 subterminal and 25 terminal chiasmata. — *A—D* × 1680.

metaphase. thus n = 21 (Fig. 1 *A—B*). The maximum number of chiasmata observed at diakinesis is about 45 of which 17 interstitial, 16 subterminal and 12 terminal (Fig. 1 *C*). At late metaphase the number of chiasmata becomes much more decreased, to about 27, of which 25 terminal and two subterminal, 15 bivalents are rods and 6 bivalents are rings without any interstitial chiasmata (Fig. 1 *D*). The tetrad cells are of the simultaneous type resulting in the formation of tetrahedral, isobilateral and decussate types of tetrads (Fig. 2 *C*, a—k). JULIANO (1935) in *Aeginetia indica*, SRIVASTAVA (1939) in *Orobanche aegyptiaca* and TIAGI (1951) in *Cistanche tubulosa* and *Orobanche cernua* observed the same as the writer has found in *Cistanche tinctoria*, i.e., that the microspores become separated by an active furrowing of the cytoplasm. The writer noted in a few microspore mother cells in *Cis-*





ep
end
m
t
a b c d e f g h i j k
C

tanche tinctoria that a cell wall begins to be formed after the first division and appears in between the dyad stage (Fig. 2 *C*, h). It does not continue to form a complete separating wall until the end of the second meiotic division is complete. Dyads and tetrads appear surrounded and embedded in a mucilaginous fluid which assumes a more opaque stain. This substance disappears at maturity. NIETSCH (1941) stated that this fluid which he observed in *Cyanastrum* may be secreted from the tapetal cells. TIAGI (1951) noted that the original wall of the microspore mother cell remains intact and a special mucilaginous wall is formed within it. Each microspore rounds up, increases in size and contains a prominent nucleus and a dense cytoplasm (Fig. 3 *A*). It divides before shedding, giving rise to a small generative cell which is elliptical in shape and embedded in the cytoplasm of the larger vegetative cell. The nucleus of the vegetative cell is larger than that of the generative cell and it is usually situated at the centre of the cytoplasm. The mature pollen grain has two coats; the inner is the thin intine and the outer coat is the exine, which is somewhat thick and smooth with three germ-pores (Fig. 3 *B*). At this stage the diameter of the pollen grain is about 30 microns. Starch grains are numerous and very common in the epidermal layer and the endothecium of the anther during all its developmental stages from the beginning of the first meiotic division till the latest stage of its maturity, while the tapetal cells and those of the middle layer do not usually contain starch grains in all the stages of their development. The tapetal cells of the young anther are uninucleate diploid cells. Mitotic figures without cell plates are observed in most of the tapetal cells during the resting stage of the pollen mother cells (Fig. 4 *A*). Most of these tapetal cells become binucleate. Others show incomplete mitotic division and form a dumb-bell-shaped, tetraploid

Fig. 2. *Cistanche tinctoria*. *A* transverse section in a part of young anther lobe, showing sporogenous tissue; *B* older stage than in *A* showing starch grains in the epidermis (ep) and in the endothecium (end). Spore mother cells (sp) in leptotene phase, hair (h), middle layer (m), tapetum (t). *C* transverse section in a part of anther lobe showing different stages of the meiotic divisions in the microspore mother cells, endothecium (end), epidermis (ep), middle layer (m), tapetum (t) (a first anaphase, b first metaphase, c second anaphase with decussate tetrads, d second telophase with isobilateral tetrads, e second metaphase with isobilateral tetrads, f second anaphase with tetrahedral tetrads, g polar view of first metaphase, h first telophase showing the beginning of a cell plate laid down between the two daughter nuclei, i second anaphase with isobilateral tetrads, j tetrahedral microspore tetrads from the neighbouring lobe embedded in mucilaginous fluid, k the same as (j) showing isobilateral tetrads). — *A* × 108, *B*—*C* × 500.

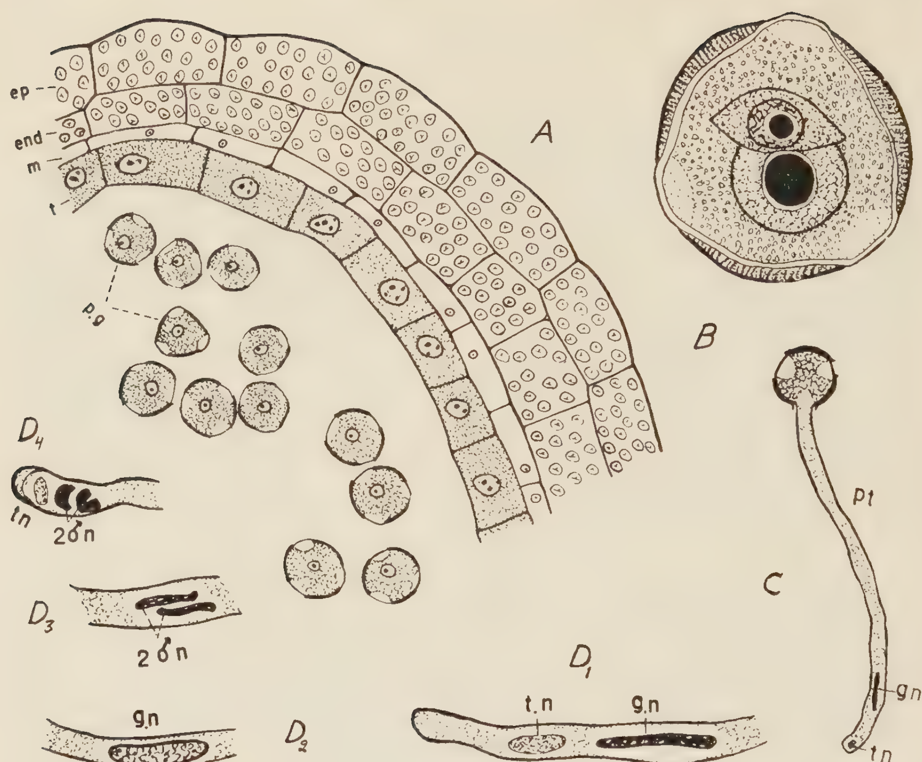


Fig. 3. *Cistanche tinctoria.* *A* transverse section in a part of anther lobe showing uninucleate pollen grains (p.g), the mucilaginous fluid has disappeared, the tapetum (t) of a single layer with uninucleate cells, endothecium (end) and epidermis (ep) with starch grains, middle layer (m); *B* pollen grain with elliptical generative cell and spherical vegetative nucleus; *C* germinated pollen grain from a culture showing the vegetative nucleus (tn) at the apex and the generative nucleus (gn) elongated; D_1—D_4 parts of different pollen tubes growing in the stylar tissue, gn generative nucleus, 2 ♂ n the two male nuclei, tn vegetative nucleus. — *A* × 380, *B* × 1150, *C* × 270, *D* × 670.

nucleus whose appearance simulates a stage in amitotic division (Fig. 4 *B*). As the spore mother cells pass through their reduction division each two nuclei in each tapetal cell fuse together and the mature tapetum has a single layer of tetra- or octoploid uninucleate cells and persists till the time of the dispersal of the pollen grains (Fig. 4 *C*). Each tapetal nucleus contains numerous nucleoli. A very few tapetal cells show slight projections towards the interior of the anther lobe (Fig. 2 *B*). The endothecium does not develop any fibrous thickening

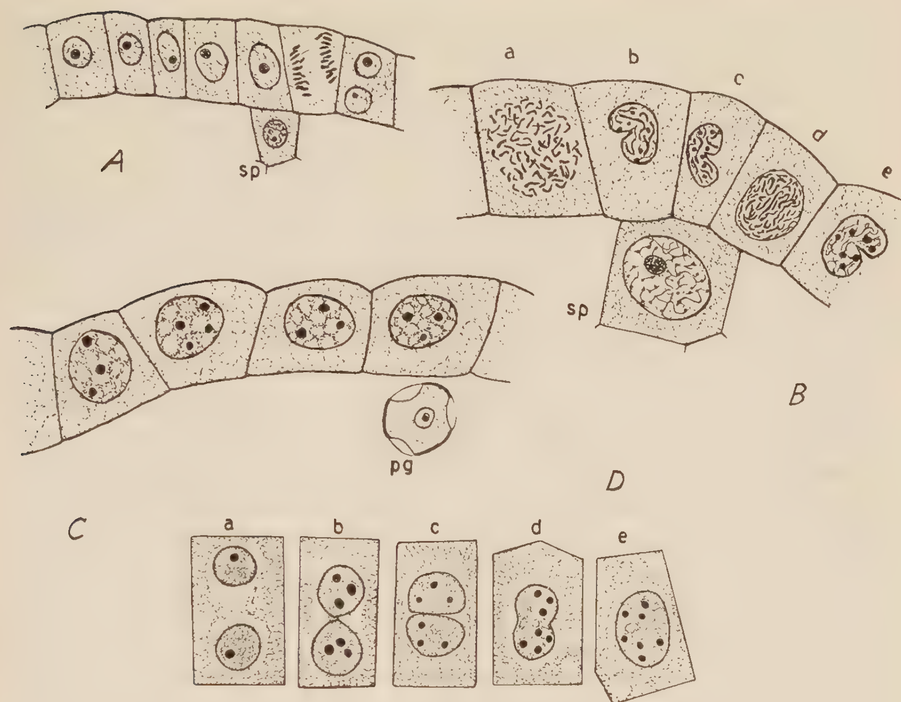


Fig. 4. Tapetal layers in different stages of development. *A*: At the resting stage of the young microspore mother cells (sp) some of the tapetal cells show mitotic division and become binucleated. *B*: At the first prophase stage of the microspore mother cell the tapetal cells (b, c and e) show irregular and incomplete division resulting in dumb-bell-shaped tetraploid nuclei, the chromosomes of the two nuclei in the same cell (a and d) in metaphase become surrounded by nuclear membrane resulting in octoploid nucleus. *C*: At the mature stage of pollen grains the tapetum is a single layer of tetra- or octoploid uninucleate cells. *D*: Different stages of tapetal cells during the meiotic divisions of the microspore mother cells showing bulky fusion of the diploid nuclei resulting in tetraploid uninucleate tapetal cells. — × 600.

such as that reported by JULIANO (1935) in *Aeginetia indica*, ERNST-SCHWARZENBACH (1945), MAHESHWARI & JOHRI (1950) in several members of the *Hydrocharitaceae* and TIAGI (1950 & 1951 a & b) in *Cistanche tubulosa, Aeginetia indica* and *Orobanche cernua*. The walls of the spore mother cells become mucilaginous and are absorbed after the microspores are rounded up and become separated. Mature pollen grains can be germinated artificially in a 5 % sugar solution for two to four hours at laboratory temperature. They become slightly swollen. The intine is protruded through one germ pore and a pollen tube grows out

and elongates in the solution (Fig. 3 *C*). The pollen grains are of the monosiphonous type. The vegetative nucleus remains close to the apex of the pollen tube and appears faintly stained. The generative nucleus becomes elongated and divides in the growing tube during its journey into the stylar tissue (Fig. 3, D_1—D_4). The nucleoli of the two male nuclei were not distinguished at the time of the formation of the sperms but could be seen during fertilization. The same observation regarding the two male nuclei was noted in *Orobanche* (FINN & RUDENKO, 1930), *Cuscuta* (FINN, 1937), *Camassia* (SMITH, 1942), *Crepis* (GERASSIMOVA, 1908), *Malus* (WANSCHER, 1939) and *Oxybaphus* (COOPER, 1949). GURGENOVA (1928) observed in *Orobanche ramosa* sperm nuclei and not cells. FINN & RUDENKO (1930) were able to see the cytoplasmic sheath around the male nuclei in *Orobanche* although they could not follow it up to the time of fertilization. In *Cistanche tinctoria* the writer has observed the generative nucleus during the journey of the pollen tube towards the embryo sac; it is of slightly elongated structure and loses its surrounding cytoplasm on entering the pollen tube. The two male nuclei are found very close to each other, side by side, near the apex of the pollen tube just before entering the embryo sac (Fig. 3 D_4).

Discussion.

JULIANO (1935) saw in *Orobanche indica* two microsporangia in a transverse section of the anther. In *Cistanche tinctoria,* as in most of the other members of *Orobanchaceae* studied by the other authors, the development of the anther is quite normal with four elongated microsporangia. CARTER (1928) and SRIVASTAVA (1939) counted the number of chromosomes in *Orobanche minor* and in *Orobanche aegyptiaca* respectively and found it to be 19 (n=19) in both. The same number was stated by PALMGREN (1943) for *O. lucorum.* SUGIURA (1936) recorded 20 bivalents (n=20) in *Orobanche coerulescens.* The writer observed 21 bivalents (n=21) in *Cistanche tinctoria.* JULIANO (1935) in *Aeginetia indica,* SRIVASTAVA (1939) in *Orobanche aegyptiaca,* TIAGI (1950 & 1951) in *Cistanche tubulosa* and *Orobanche cernua* and the writer in *Cistanche tinctoria* observed that the microspore mother cell division and quadripartition occur by active furrowing of the cytoplasm. In *Cistanche tinctoria* the tetrads are arranged in tetrahedral, isobilateral and decussate form in the same anther, the same as observed in *Cistanche tubulosa* (TIAGI, 1950). The mature pollen grain at the

time of shedding is two-celled. COOKE and SCHIVELY (1904) in *Epiphagus virginiana* saw that the generative nucleus in the pollen grain has an elliptical form. The writer observed that the generative nucleus is spherical-shaped and that the generative cell (and not the generative nucleus) is of an elliptical form (Fig. 3 *B*). COOKE and SCHIVELY also noted that the vegetative nucleus remains in the pollen cell and disintegrates there, as it is not observed in the pollen tube. The writer examined the living pollen tubes (during their growth in the cultures), using the Phase Contrast Microscope. The vegetative nucleus remains at the apex of the tube and exhibits a very shining appearance. It was also observed in the stained pollen tubes that grow in the styles, but it appears faintly stained.

The earlier authors usually stated that amitosis is the typical method of nuclear division in tapetal cells. STRASBURGER (1882) found mitotic divisions in the tapetal cells and concluded that the divisions formerly described by him as amitosis were incorrect and that these appearances were due to the closely approximated nuclei of binucleate cells. TISCHLER (1905) described mitotic division of the nuclei in tapetal cells of *Ribes*. He also found nuclei with the tetraploid chromosome number and concluded that fusion of the two diploid nuclei is formed after the first division. WINKLER (1906) found in *Wikstroemia indica* a fusion of nuclei in the tapetal cells. TAHARA (1910) described in *Morus indica* that the tapetal cells divide mitotically once or twice resulting in bi- or tetranucleate cells. Each two nuclei may fuse together again forming uni- or binucleate cells of tetraploid number. Each nucleus may later divide mitotically. BONNET (1912) examined the tapetal cells of ten species of angiosperms and found that the indications of amitosis are incorrect due to mitotic irregularities. He described a fusion of the tapetal nuclei which results in the formation of tetraploid and octoploid nuclei. MASCRÉ and THOMAS (1930) agreed with BONNET's view and they showed that amitosis does not occur in the nuclei of the tapetal cells which divide mitotically and may again become uninucleate through nuclear fusions. COOPER (1933) examined the nuclear divisions of the cells of 7 monocotyledons and 36 dicotyledons, representing in all 24 families, and found three types of nuclear behaviour as follows: a) the nucleus does not divide at all and the mature tapetal cell is uninucleate, b) the nucleus divides once and the mature tapetal cell is binucleate, c) the nucleus first divides as in the second type, after which time further mitosis may occur resulting in plurinucleate cells, or through incomplete divisions the cells may remain uninucleate or bi-

nucleate. Considerable overlapping, however, is found between the groups. SRIVASTAVA (1939) observed in *Orobanche aegyptiaca* that the tapetal cells of the anthers in their later stages become bi- or even trinucleate. WITKUS (1945) observed in *Spinacia* two divisions in the tapetal cells. The first division may be either normal mitosis without the formation of a cell plate and results in a binucleate cell, or the tapetal nucleus may undergo abnormal mitosis due to sticky chromosomal bridges resulting in a uninucleate cell with a dumb-bell-shaped nucleus, or the cell may undergo a type of division called endomitosis. The second division is in all cases endomitotic resulting in either a uninucleate octoploid cell or a binucleate cell with tetraploid nuclei. TIAGI (1950 & 1951) observed in *Cistanche tubulosa* that the tapetal cells are radially elongated, binucleate and of the glandular type. They degenerate by the time the microspores have been formed. He observed also that two or more layers of tapetum may be distinguished in a lobe.

The writer after critically examining the tapetal cells of the anthers of *Cistanche tinctoria* concludes that these cells show three types of nuclear behaviour as follows: a) at the time the microspore mother cells are in a resting stage, most of the tapetal nuclei undergo normal mitotic division without the formation of a cell plate, resulting in binucleate diploid tapetal cells arranged in a single layer. b) Some of the tapetal nuclei undergo irregular and incomplete division due to sticky chromosomal bridges resulting in uninucleate cells with dumb-bell-shaped tetraploid nuclei whose middle portions are usually broad (Fig. 4 *B,* b, c, e). The same was observed by COOPER (1933) and WITKUS (1945) in other families. In the first case (a), the two nuclei in each tapetal cell come to lie closely approximated to each other and their adjacent surfaces may become flattened (Fig. 4 *D*). This occurs at the time when the nuclei of the microspore mother cells are passing through their first reduction division and usually at the diakinesis stage. The nuclear membrane of the closed parts of both nuclei is absorbed and their bulky nuclear materials fuse gradually together (Fig. 4 *D,* a—e). Small vacuoles appear in the middle of the fused body (Fig. 4 *D,* d). The nucleoli of each nucleus remain visible during this course of fusion. As a result a tetraploid nucleus of numerous nucleoli (about twice the number of each diploid nucleus) is formed in each tapetal cell. In the mature tapetum the number of nucleoli in each nucleus is decreased and the nucleus appears in a spherical form (Fig. 4 *D,* e). Irregular fusion of tapetal nuclei is recently recorded by TIAGI (1951) in *Orobanche cernua.* No cases however are observed in which the mature

tapetum in *Cistanche tinctoria* is more than a single layer or each cell contains more than a single nucleus, contrary to what was observed by SRIVASTAVA (1939) in *Orobanche aegyptiaca* and by TIAGI (1950 & 1951) in *Cistanche tubulosa* and *Orobanche cernua.* c) The writer found also that in some binuclear tapetal cells of the first case (a) described above, each nucleus is again entering a second mitotic division and during the metaphase stage all the chromosomes of both nuclei become surrounded by a single nuclear membrane resulting in octoploid uninucleate tapetal cells (Fig. 4 *B,* a and d).

Summary.

1. According to G. BECK MANNAGETTA's monograph on *Orobanchaceae,* the plant studied by the present writer agrees with *Cistanche tinctoria* (FORSSK.) G. BECK.
2. The meiotic number of chromosomes in *Cistanche tinctoria* is 21 (n=21).
3. Microspore tetrads are of the simultaneous type, and of tetrahedral, isobilateral and decussate types.
4. Starch grains are numerous in the epidermis and in the endothecium of the anther lobes.
5. The diameter of the mature pollen grain is 30 microns.
6. The generative nucleus after passing into the pollen tube becomes elongated and divides into two male nuclei which become closed together near the apex of the pollen tube following the vegetative nucleus.
7. The tapetum is a single layer of cells. Most of its nuclei divide mitotically during the course of the resting stage of the pollen mother cell nuclei resulting in binucleate diploid tapetal cells.
8. Incomplete and irregular mitotic division occurs in some other nuclei resulting in tetraploid dumb-bell-shaped nuclei of uninucleate tapetal cells.
9. Bulky fusion of two diploid nuclei in the binucleate tapetal cells occurs during the first reduction division of the spore mother cells.
10. Some tapetal nuclei after the first mitotic division undergo a second mitosis and, during the metaphase stage, a nuclear membrane is formed around all the chromosomes of both nuclei resulting in octoploid uninucleate tapetal cells.
11. The mature tapetum is uninucleate tetra- or octoploid cells of a single layer which persists till the time of the dispersal of the pollen grains.

Acknowledgments.

The author wishes to express his appreciation and thanks to: Prof. A. NAYAL, Dean of the Faculty of Agriculture, Shebin El Kom, Egypt, Prof. K. V. O. DAHLGREN, Prof. F. FAGERLIND, Dr. E. ASPLUND, Dr. K. AFZELIUS, Dr. B. BERGMAN, and Docent H. NORDENSKIÖLD, for their suggestions, aid and criticism. He is also very grateful to all the colleagues and friends who have helped him in carrying out this work at the Botanical Institute of Stockholm University.

References.

BECK-MANNAGETTA, G. 1930. Orobanchaceae. — A. ENGLER, Das Pflanzenreich IV.

BONNETT, J. 1912. Recherches sur l'évolution des cellules-nourricières du pollen chez les Angiospermes. — Arch. Zellforsch. 7: 604—722.

CARTER, K. M. 1928. A contribution to the cytology of the ovule of Orobanche minor. — Jour. Roy. Micro. Soc. 48: 389—403.

COOKE, E. & SCHIVELY, A. F. 1904. Observations on the structure and development of Epiphagus Virginiana. — Cont. Bot. Lab. Univ. Penn. 2: 352—398.

COOPER, D. C. 1933. Nuclear divisions in the tapetal cells of certain angiosperms. — Amer. Jour. Bot. 20: 358—364.

— 1949. Flower and seed development in Oxybaphus nyctagineus. — Amer. Jour. Bot. 36: 348—355.

ERNST-SCHWARZENBACH, M. 1945. Kreuzungsversuche an Hydrocharitaceen. — Arch. Julius Klaus-Stift. f. Vererbungsforschung. 20: 22—41.

FINN, W. W. 1937. Vergleichende Embryologie und Karyologie einiger Cuscuta-Arten. — Jour. Inst. Bot. Acad. Sci. Ukraine. 12: 83—99.

FINN, W. W., & RUDENKO, T. 1930. Spermatogenesis und Befruchtung bei einigen Orobanchaceae. — Bull. Jard. Bot. de Kieff. II: 69—82.

GERASSIMOVA, H. 1908. Fertilization in Crepis capillaris. — Cellule. 42: 103—148.

GURGENOVA, M. 1928. Fertilization in Phelipaea ramosa. — Nawaschin Festschr. 157—168.

JULIANO, J. B. 1935. Anatomy and morphology of the Bunga, Aeginetia indica L. — Philippine Jour. Sci. 56: 405—451.

MAHESHWARI, P. & JOHRI, B. M. 1950. The occurrence of persistent pollen tubes in Hydrilla, Ottelia and Boerhaavia, together with a discussion of the possible significance of this phenomenon in the life of angiosperms. — Jour. Indian Bot. Soc. 29: 47—51.

MASCRÉ, M., & THOMAS, R. 1930. Le tapis staminal (assise nourricière du pollen) chez les Angiospermes. — Bull. Soc. Bot. France. 77: 654—664.

NIETSCH, H. 1941. Zur systematischen Stellung von Cyanastrum. — Österr. bot. Ztschr. 90: 31—52.

PALMGREN, O., 1943. Chromosome numbers in angiospermous plants. — Bot. Not. 348—352.

SMITH, F. H. 1933. Nuclear divisions in the tapetal cells of Galtonia candicans. — Amer. Jour. Bot. 20: 341—347.

SMITH, F. H. 1942. Development of the gametophytes and fertilization in Camassia. — Amer. Jour. Bot. 29: 657—663.

SRIVASTAVA, G. D. 1939. Contribution to the morphology of Orobanche aegyptiaca Pers. — Proceeding of the National Academy of Sciences, India, 9: 58—68.

STOCKWELL, P. 1934. A stain for difficult plant material. — Science, 80: 121—122.

STRASBURGER, E. 1882. Ueber den Theilungsvorgang der Zellkerne und das Verhältniss der Kerntheilung zur Zelltheilung. Archiv. Microsk. Anat. 21: 476—590.

SUGIURA, T. 1936. Studies on the chromosome number in higher plants with reference to cytokinesis, I. — Cytologia. 7: 544—595.

TAHARA, M. 1910. Ueber die Kernteilung bei Morus. — Bot. Mag. Tokyo. 24: 281—289.

TIAGI, B. 1950. The embryology of Cistanche tubulosa Wight. — Proc. Ind. Sc. Congress Poona 1950, Part III, abstract, p. 48—49.

— 1951 a. Studies in the family Orobanchaceae. III. A contribution to the embryology of Orobanche cernua Loeffl. and O. aegyptiaca Pers. — Phytomorphology, 1: 158—169.

— 1951 b. Studies in the family Orobanchaceae. II. A contribution to the embryology of Aeginetia indica Linn. (in press).

TISCHLER, G. 1905. Über die Entwicklung des Pollens und der Tapetenzellen bei Ribes-Hybriden. — Jahrb. Wiss. Bot. 42: 545—578.

WANSCHER, J. H. 1939. Contribution to the cytology and life history of apple and pear. — Roy. Vet. Agr. Coll. Copenhagen, Yearbook 1939: 21—70.

WINKLER, H. 1906. Ueber Parthenogenesis bei Wikstroemia indica (L.) C. A. Mey. — Ann. Jard. Bot. Buitenzorg 5: 208—276.

WITKUS, E. R. 1945. Endomitotic tapetal cell divisions in Spinacia. — Amer. Jour. Bot. 32: 326—330.

On some Charophyta from the Pleistocene of New Mexico.

By Henning Horn af Rantzien.

In connection with studies of the Latin American Charophyta, the fossil species of this region have been surveyed (Horn af Rantzien 1951). Knowledge of the latter may have some bearing on the interpretation of certain peculiar distribution patterns displayed by some recent members of this group. Material from the Pleistocene is especially interesting from this point of view. There are only two Pleistocene charophytes known from the whole Western Hemisphere, *Chara requena* Ch. T. Berry (1934, p. 390) from northern Venezuela, and *C. springerae* Knowlton (1902, pp. 71--72) from New Mexico. Considering these scanty data, the finding of an additional *Chara* and its identification with a species still existing in the region is of a certain interest. In that connection, some methodological remarks of the identification of Pleistocene Charophyta in general may be appropriate.

The writer is greatly indebted to Professor Olof H. Selling, Director of the Paleobotanical Department of the Riksmuseum, for valuable suggestions and positive criticism, and to Dr. Roland W. Brown, U.S. National Museum, Washington, D.C., for kind information. The writer is furthermore obliged to Mr. K. E. Samuelsson, Technician of the Paleobotanical Department, for skilful photographic work.

On the identification of Pleistocene Charophyta.

Charophytes are fairly common in Pleistocene deposits of various European countries. Though reported only accidentally from other regions, they are probably more frequent than is indicated by the records, being much overlooked and considered not very profitable subjects for study. According to a common belief, they should be speci-

fically undeterminable. That is exaggerated, however. Thus J. GROVES (1933) has summarized the occurrence of some recent European species (*Chara aculeolata* KÜTZ., *C. connivens* BRAUN, *C. contraria* BRAUN, *C globularis* THUILL., *C. hispida* L., *C. tomentosa* L., *C. vulgaris* L., *Nitella flexilis* AG., *Nitellopsis obtusa* J. GROVES) in Pleistocene deposits of Britain, France, Switzerland, Denmark, and Sweden. *Chara hispida* L. is reported by the same author (op.c.) from Pleistocene beds of the Algerian Sahara. Recently, the Venezuelan *C. requena* CH. T. BERRY (l.c.) was identified with *C. sejuncta* BRAUN, still extant in the region (HORN AF RANTZIEN op.c., p. 666).

The European records of specifically identified Pleistocene Charophyta doubtless represent only a very small part of the material from this continent. This is partly due to some special difficulties, briefly discussed below.

Generally, an identification is possible only when oospores have been found in organic connection with vegetative remains or in positions that make such a connection likely. Vegetative remains not found together with oospores, and single isolated specimens of the latter are mostly impossible to identify.

While the vegetative remains of a charophyte from the Pleistocene at best may give some hints as to the group of species in which the plant is to be looked for, examination of oospores may lead to a specific identification. The latter are preserved by means of the ability of the enveloping cells to secrete lime (recently summarized *e.g.* by G. O. ALLEN 1937; PECK 1946; HORN AF RANTZIEN 1951). The species of the genus *Nitella* do not secrete calcium carbonate in this way; this fact probably explains their absence as fossils (J. GROVES & BULLOCK-WEBSTER 1924, p. 85; J. GROVES 1933, p. 5; G. O. ALLEN op.c., p. 154) except in very young deposits. As a rule the enveloping cells of the genera belonging to the *Chareae* form a lime-shell and are thus preserved; the same may sometimes be observed in *Tolypella*.

The decoration of the oospore membrane, first studied by SPEGAZZINI (1883, p. 226), later on especially investigated by NORDSTEDT (1889, pp. 2—17) and BULLOCK-WEBSTER (his results were mostly incorporated in J. GROVES' various papers), has offered valuable hints as to the relationship of recent members of this group. The oospore membrane is sometimes preserved as fragments in fossil Charophyta (G. O. ALLEN op.c., p. 153); it might thus also be of importance to paleobotanical identifications. Unfortunately, the oospore decoration is specifically constant only in *Nitella*, the oospores of which are not

preserved by means of any lime-shell, whereas in *Chara* the decoration is generally uniformly granulate.

The characters which remain to be studied in the fossil oospores of *Chara* are thus size and shape, and the number of convolutions displayed by the enveloping cells. The polar axes of fossil charophyte oospores range in length between c. 275 μ (J. GROVES 1926, p. 173) and c. 2000 μ (STACHE 1889, p. 134); oospores of recent species of *Nitella* may attain the minute dimensions of 160×150 μ (BRAUN 1882, p. 86), though it is not quite clear whether so tiny specimens are quite mature. The length dimensions of charophyte oospores show a certain concentration to the area 350—850 μ (HORN AF RANTZIEN op.c., p. 667). Identification from size alone is thus generally difficult, if not a very large series of specimens is extant. The shape varies fairly much in oospores of the same species and is to some degree correlated to degree of maturity. Young oospores tend to be elongate; when approaching maturity their equatorial diameters increase relatively more than their polar axes. The number of convolutions varies a great deal in one and the same species but generally is of certain relation to the length of the oospore (HORN AF RANTZIEN l.c.).

Chara springerae Knowlton in the Pleistocene of New Mexico.

Studying the collections belonging to the Paleobotanical Department of the Riksmuseum, Stockholm, the writer came across a specimen labelled »Chara springerae, Knowlton. Pleistocene, Arroyo Pecos, Las Vegas, New Mexico. T.D.A. Cockerell». An examination of the material proved, however, that it was not identical with *C. springerae* as described by KNOWLTON (1902, pp. 71—72) from the same locality.

As to that species and its occurrence, the following information can be derived from KNOWLTON's paper.

The Pleistocene deposits at Arroyo Pecos, [East] Las Vegas, are considered fluviatile in origin. According to a schema supplied by COCKERELL to KNOWLTON, the beds may be divided into three zones, an upper zone of coarse sand containing landshells, a middle one of coarse sand and two or three layers of charcoal, containing various animal bones and freshwater shells, and a lower clay-zone with *Chara*-oospores in great abundance, some badly preserved dicotyledonous leaves (KNOWLTON refers them with some doubt to *Salix*), and freshwater shells.

KNOWLTON reports »a considerable quantity» of »charophyte fruits» examined from the third zone. The oospores are said to be elliptical-

ovoid, »with rather broad point of attachment, and obtuse apex, nearly twice as long as broad (0.65 ± mm. × 0.40 mm.); number of spirals as observed in side view 12 or 13; cells even or somewhat furrowed, obscurely punctate.» The figure illustrating the description, a somewhat generalized drawing of an oospore, furnishes not much of additional information. The drawing agrees well with the description as to shape, number of convolutions, etc. The basal parts of the oospore, a lime-shell of rather accentuated oblong shape, are somewhat fragmented. The convolutions are convex and cellular in position, their surface is but slightly elevated, however; the lime-shell shows the shape of the enveloping cells during the oogonial stage. No scale of magnification is given.

The description contains no reference to any vegetative *Chara*-remains found together with the oospores.

C. springerae is likely to be a species still extant in this region. The information given is too scanty, however, to allow any opinion about its eventual identity with any recent species. A reexamination (including detailed measurements) of the type material of this species in the U.S. National Museum might give some hints for identification.

Chara hydropitys Braun in the Pleistocene of New Mexico.

With regard to the fact that the specimen in the Paleobotanical Department of the Riksmuseum labelled *C. springerae* could not possibly be referred to KNOWLTON's species it was necessary to ascertain the authenticity of the label and the material. A photograph of the former and a small part of the latter were sent to Dr. ROLAND W. BROWN of the U.S. National Museum, Washington, D.C., where, according to the type description, the holotype of *C. springerae* was kept. Dr. BROWN kindly replied that the handwriting of the label was undoubtedly that of Prof. T. D. A. COCKERELL, that the label was exactly of the same wording and appearance as that of the holotype, and that the part of the matrix sent to him was in every respect similar to that of the holotype. From the information received, it appears that the specimen discussed origins from the same matrix as the holotype of *C. springerae*, and that it has been distributed by COCKERELL in the belief that the material collected was homogeneous.

The matrix of the specimen is a soft light-grayish freshwater clay, fairly rich in lime, and slightly mixed with fine sand. The content of organic substance is comparatively small. Besides of a considerable

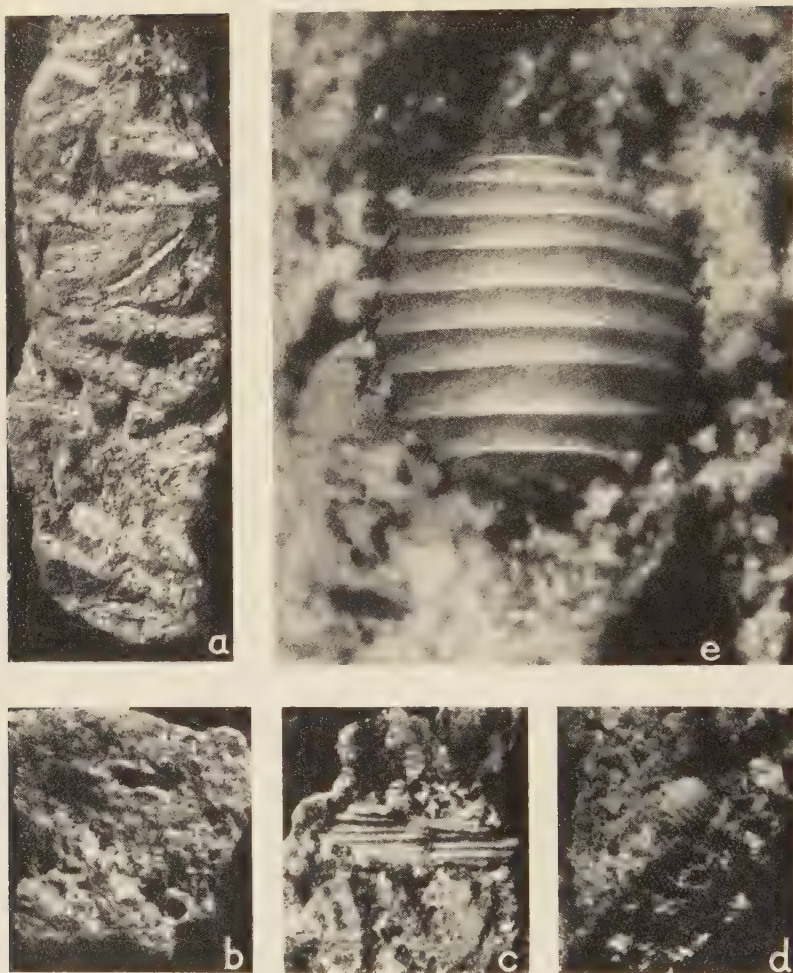


Fig. 1. *Chara hydropitys* REICHENB., ± var. *perfecta* BRAUN. Pleistocene, Arroyo Pecos, (East) Las Vegas, New Mexico, U.S.A. (Paleobotanical Department, Riksmuseum, Stockholm 50, Sweden). — *a.* part of matrix showing numerous fragments of stems and branchlets, × 6. — *b.* stems, oblique and transverse sections, × 12. — *c.* part of stem showing cortex cells, × 12. — *d.* the oospore (ridges somewhat obscured by mineral particles), × 25. — *e.* the oospore, cleaned and further enlarged, × c. 140. — Figs. *a—d* untouched, fig. *e.* retouched. — Phot. K. E. SAMUELSSON.

quantity of *Chara*-remains there are some small fragments of charred wood without any distinguishable anatomical structure, and splinters of shells. Some small amorphous lime concretions are probably due to the action of lime-secreting Cyanophyceae.

The *Chara* is represented by numerous remains of stems and branchlets; among them a single oospore was found embedded.

The fragments of stems are less than one cm in length and are preserved partly as bands which are solid and reach a diam. of up to 0.9 mm, partly as hollow cylinders, 0.4—0.5(—0.7) mm in diam. (fig. 1 a, b). The former are likely to have been flattened since the sedimentation by pressure in the clay. In both types of stems, the cortical cells (fig. 1 c) are well preserved. They cover the stems completely or almost so. The material does not permit exact counts of the number of cortex cells in the internodes. In one case, where the cortex cells were observed in a transverse section of a cylindrical stem (fig. 1 b) their number was estimated to about 20. Observations on the relation between the cortex cells in the same internode were generally impossible to make; in one stem, however, there appears that two systems of cortex cells alternate with one another. The species may thus have been diplostichous. No spine-cells were found on the stems. At the microscopical examination of a crushed part of the matrix four broken and one intact spine (length 55 μ) were observed. The spines are slender and acute. They were apparently minute and few, or maybe restricted to certain parts of the stem, which were not preserved. No stipulodes have been observed. Fragments of branchlets are numerous, mostly without organic connection to the stems, and often badly preserved. Accurate counts of the number of branchlets originating from the same node were difficult on account of fragmentation and heavy incrustation; the largest number found was four or five. There were certainly more branches per node in the living plant. Though the cauline cortex cells are preserved in the material, the majority of branchlet fragments are entirely devoid of those cells. This indicates that the majority of the articulations were ecorticate. Obscure casts of bract-cells have been observed in some branchlets; their absolute length and the length relations between the anterior and posterior ones could not be determined. — The fragmentary remains prohibit direct conclusions as to the life-size of the specimens. Judging from the diameter of the stems and branchlets and the length of the articulations of the latter, the specimens may have been about 10—20 cm high and rather gracile.

The oospore (fig. 1 d, e) was found in the interior of the matrix, closely embedded in fragments of stems and branchlets. The specimen is intact and fairly well preserved. It is broadly ovoid, not flattened; its polar axis is about 350 μ long, and its equatorial diameter about

310 μ. It is preserved as a lime-shell, the surface being slightly rough and whitish. The enveloping cells display nine, fairly sharp convolutions, intercellular in position, taking a very acute angle to the equator. No trace of coronula can be seen.

The vegetative remains clearly indicate a species of *Chara* with the following characters: plant probably 10—20 cm high with stems 0.4—0.5(—0.7) mm in diam., probably diplostichous, provided with about 20 cortical cells, entirely covering the internodes, and with few and small spine-cells; branchlets mostly ecorticate, at least four or five originating from the same node, provided with bract-cells.

Of the numerous species of *Chara* known from North America, this description could fit in with some form of *C. contraria* BRAUN, *C. excelsa* T. F. ALLEN, *C. fibrosa* AG., *C. hydropitys* REICHENB., *C. keukensis* (T. F. ALLEN) ROB., or perhaps with the rare and insufficiently known *C. coronatiformis* ROB., *C. longifolia* ROB., and *C. morongii* ROB. The taxonomical status of the three latter species is somewhat doubtful.

The characteristic oospore narrows the field of search considerably, not only among the species mentioned above; it excludes most American species of *Chara*. The shape of the oospore and the development of its enveloping cells show that it is mature; still, the dimensions are strikingly small. Of the North American species of *Chara*, only *C. coronatiformis, C. hydropitys,* and *C. morongii* have oospores of this size. With regard to its almost spherical shape and minuteness, it corresponds to some recent North American species of *Tolypella*. However, the vegetative remains of the fossil material do not agree at all with any *Tolypella*; besides of that, the oospores of the latter genus are only seldom preserved in the fossil state. *C. coronatiformis* and *C. morongii,* two rare and doubtful species, reported only from the type localities in Michigan, are characterized by spherical oospores with the equatorial diameter larger than the polar axis, 320×330 μ and 350—370×350—380 μ, respectively, and by the long and well developed spine-cells (ROBINSON 1906, pp. 270—271). They can therefore be left out of the discussion.

C. hydropitys is divided into numerous infraspecific forms which differ *i.a.* in the size of the oospores. Of those varieties, the specimen examined is most similar to var. *perfecta* BRAUN.

C. hydropitys var. *perfecta* is 10—20 cm high. The stem has an average diameter of about 450 μ and is provided with diplostichous, sometimes triplostichous cortex. There are about 10 (9—13) branchlets

per node; a diplostichous cortex will thus show about 20 cortical cells around the internodes. Spine-cells are few, solitary, and inconspicuous. The branchlets are 5—7-articulated and provided with strong bract-cells. Of the articulations, three to four are ecorticate. The oospores are 380—400 μ long (polar axis) and 280—300 μ broad (largest equatorial diameter).

The oospores of this variety do not entirely agree with the single oospore of the *Chara* from Las Vegas, the latter being somewhat smaller and subspherical (350×310 μ). The oospores of the widely distributed *C. hydropitys* vary unusually much as to size (280—530××220—380 μ) and shape. The varieties intergrade. Plants from South Asia (var. *indica* BRAUN) and Africa (var. *africana* BRAUN) are characterized by still more minute oospore dimensions than the var. *perfecta*: 280—350×220—260 μ and 340—390×190—220 μ, respectively. On account of this variation, the dissimilarities as to oospore dimensions between the *Chara* from Las Vegas and *C. hydropitys* var. *perfecta* are not considered valid obstacles to the specific identification. In this connection, it should finally be pointed out that up to now var. *perfecta* has been reported from two localities only, and that its range of variation is certainly larger than indicated in the literature.

Descriptions of *C. hydropitys* var. *perfecta* are found in BRAUN (1882, pp. 133—134) and ROBINSON (1906, pp. 274—275). American varieties are distributed from New York and Ontario to Goyaz and Minas Geraës; the species has furthermore a wide range in Egypt, India, Malaysia, and Formosa (ZANEWELD 1940, p. 171; IMAHORI 1948, p. 45; 1950, p. 261). *C. hydropitys* var. *perfecta* has been reported from Mexico (Mirador) and Brazil (Minas Geraës: Lagoa Santa) (BRAUN l.c.; ROBINSON l.c.; HORN AF RANTZIEN 1950, p. 393).

Summary.

The occurrence of *Chara hydropitys* REICHENB., ± var. *perfecta* BRAUN, in a Pleistocene deposit at Arroyo Pecos, (East) Las Vegas, New Mexico, U.S.A. (leg. T. D. A. COCKERELL, material in the Paleobotanical Department, Riksmuseum, Stockholm) is reported. In connection with that, the writer discusses the identity of the Pleistocene *C. springerae* KNOWLTON, described from the same locality. Some notes on the identification of Pleistocene charophytes with recent species are given.

Paleobotanical Department, Riksmuseum, Stockholm 50, Sweden, February, 1952.

References.

ALLEN, G. O., 1937: Notes on the Outer Covering of Charophyte Fruits. — Jour. Bot., 75, pp. 153—155.

BRAUN, ALEXANDER, 1882: Fragmente einer Monographie der Characeen. — Abh. Kön. Akad. Wiss. Berlin, aus dem J. 1882, 1, pp. 1—211.

GROVES, JAMES, 1926: Charophyta. In REID & CHANDLER, Bembridge Flora, Brit. Mus. Cat. Cainoz. Plants, I, pp. 165—173.

— 1933: Charophyta. In JONGMANS, Fossilium Catalogus, II. Plantae, 19, pp. 1—74.

— & BULLOCK-WEBSTER, GEORGE RUSSELL, 1924: The British Charophyta. 2 Chareae. — Ray Society, London.

HORN AF RANTZIEN, HENNING, 1950: Charophyta Reported from Latin America. — K. Sv. Vet. Ak. Arkiv f. Bot., Ser. 2, Bd 1: 8, pp. 355—411.

— 1951: On the Fossil Charophyta of Latin America. — Sv. Bot. Tidskr., 45, pp. 658—677.

IMAHORI, KOZO, 1948: Miscellaneous Papers on the East Asiatic Charophyta (I). — Jour. Jap. Bot., 22, pp. 40—45. (Japanese; stenc. Engl. summ.)

— 1950: Notes on the Asiatic Charophyta II. — Bot. Mag. Tokyo, 63, No. 750, pp. 260—264.

KNOWLTON, F. H., 1902: Description of a New Fossil Species of Chara. — Torreya, 2, pp. 71—72.

NORDSTEDT, OTTO, 1889: De Algis et Characeis 4: Über die Hartschale der Characeenfrüchte. — Lunds Univ. Årsskr., 25, pp. 2—17.

PECK, RAYMOND E., 1946: Fossil Charophyta. In Symposium on Paleobotanical Taxonomy. — The Amer. Midl. Naturalist, 36, pp. 275—278.

ROBINSON, CHARLES BUDD, 1906: The Chareae of North America. — Bull. N.Y. Bot. Garden, 4, pp. 244—308.

SPEGAZZINI, CAROLUS, 1883: Characeae Platenses. — Anal. Soc. Ci. Argent., 15, pp. 218—231.

STACHE, G., 1889: Die Liburnische Stufe. — Abh. Geol. Reichsanst. Wien, 13, 1, pp. 121—136.

ZANEWALD, J. S., 1940: The Charophyta of Malaysia and Adjacent Countries. — Blumea 4, pp. 1—223.

Några data ur Caloneis silicula-gruppens taxonomi.

AV ÅKE BERG.

Nyligen gjorde Dr ASTRID CLEVE-EULER mig uppmärksam på, att FR. HUSTEDT i sitt arbete »Diatomeen aus der Umgebung von Abisko» (1942) p. 108, med figur 35, identifierat *Caloneis silicula* var. *alpina* CL. samt *Navicula limosa* LGSDT. och *Nav.* (*limosa* var.?) *silicula* GRUN. med den av honom, HUSTEDT, nyuppställda formen *Navicula pseudosilicula* (n. nom.), och att hon icke ansåg denna identifiering välgrundad. Enär jag har tillgång till en hel del av det material, på vilket *Caloneis silicula* - gruppens systematik grundar sig, såg jag en möjlighet föreligga att — även tack vare den bättre optiska utrustningen — nå en större grad av klarhet beträffande hithörande former än vad som hittills förelegat. Resultatet följer här nedan. Det stöder sig dels på granskning av originalpreparat (LAGERSTEDT, O. NORDSTEDT, CARLHEIM-GYLLENSKÖLD, A. CLEVE-EULER), dels på för ändamålet nymonterade preparat av befintligt material.

HUSTEDT anmärker, att den av P. T. CLEVE upptagna *Cal. silic.* var. *alpina* (CL.), vilken CLEVE identifierar dels med LAGERSTEDTS (1873 p. 30 fig. I: 6) *Navicula limosa,* dels med GRUNOWS (1885, T. XII: 21) *Nav. silicula,* — att denna form överhuvud taget icke är någon *Caloneis,* utan måste överföras till sl. *Navicula,* sektion *Mesoleiae.* Den s.k. *Cal. silic.* var. *alpina* saknar nämligen, enl. HUSTEDT, kammarbildning och fönsterband, varförutom strukturen utgöres av tvärstrimmor av tydliga poroider (d.v.s. prickar).

Frågan gäller alltså identifieringen av HUSTEDTS Abiskoform *Navicula pseudosilicula* med nämnda former, vilka hittills ansetts tillhöra sl. *Caloneis.* HUSTEDTS avbildning visar en starkt triundulat typ, lineär, med de tre ansvällningarna ungefär lika stora, och skaländarna svagt spetsade. Mittarean helt liten, oval. Strimmorna, likformigt radierande från mitten, bildas av fina punkter, som tillsammans bilda längsgående våglinjer. Strimmornas frekvens uppgår till 36 per 10 μ.

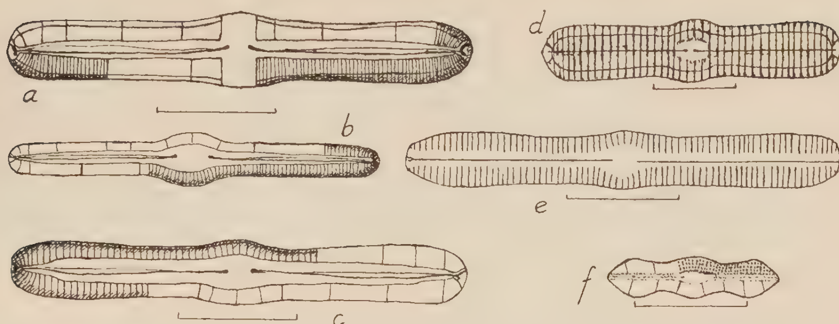
De båda former, av vilka CLEVE bildat sin *Caloneis silicula* var. *alpina,* synas vara i det närmaste identiska med varandra. Konturen är lineär med brett rundade ändar och en kort ansvällning på mitten. Strimmorna, vilkas frekvens angivas till 17—18, äro genomgående strängt vinkelräta mot apikalaxeln. Båda figurerna visa en marginalt orienterad *Caloneis*-linje. Ett vant öga skulle kunna angiva, att GRUNOWS typ visar en något starkare ansvällning av cellens ändar än LAGERSTEDTS typ.

Av dessa avbildningar att döma äro de bägge formerna otvivelaktiga medlemmar av sl. *Caloneis*. Men den använda skalan är liten, resp. 600 och 500, och anses i våra dagar helt otillräcklig för en tillfredsställande avbildning. Som relativt säkert faktum måste vi dock anteckna strimmornas angivna täthet, 17—18/10 μ, och kanske även *Caloneis*-linjen längs kanten.

I sitt allra första arbete över diatomeer, »Recent freshwater Diatoms from Lule Lappmark» (Bih. K. V. A. H. Bd. 21, 1895), har Dr A. CLEVE-EULER benämnt en form *Caloneis silicula* var. *alpina* CL., under hänvisning till GRUNOWS och LAGERSTEDTS avbildningar. Då den givna figuren (a.a. pl. I fig. 9) sånär som på de strikt parallella strimmorna ej kan anses fullt entydig, mottog jag ett preparat märkt L.L.95. 3 156, Virijaure, Tokiluokte, bottenprov, varå hade inringats en förekomst av typen ifråga. Den avtecknades i skalan 1050 : 1 och återgives här (fig. 1 *a*). Konturen överensstämmer tämligen med nämnda fig. I: 9, men i övrigt visar formen en tydlig *Caloneis*-linje, en bred rektangulär fascia samt en strimtäthet av 30/10 μ, mot nämnda figurs 19/10 μ. Då framför allt strimmornas täthet måste fattas som en obligat artkaraktär, motsvarar avhandlingens figur I: 9 ej den avsedda typen, LAGERSTEDTS *N. limosa* (a.a. p. 30, fig. I: 6). Detta kunde dock mycket väl anses som en tillfällighet vid författarinnans nu företagna uppsökande av ett exemplar i preparaten.

Det blev nödvändigt att uppsöka LAGERSTEDTS eget original. Han uppräknar ett flertal fyndplatser på Spetsbergen, och på ett preparat från en av dessa, Liefde Bay, fanns bland andra former angiven *Nav. limosa*. Och här påträffades icke blott den eftersökta formen — strimtäthet 20/10 μ, liten oval mittarea — utan också den tätstrimmiga formen från Virijaure, med 30 str pr 10 μ och bred fascia.

Härmed kunde frågan anses ha fått sitt svar, men för säkerhets skull genomgingos flera prover från Spetsbergen. I ett av LAGERSTEDTS preparat från Kap Thordsen hittades en tätstrimmig typ — 26 str per 10 μ — med liten, oval mittarea, alltså ännu en nyhet. Slutligen må



Figur 1. *a*: Typ från Virijaure, Lule lappmark (leg. A. CLEVE 1895) och Liefde Bay, Spetsbergen (LGSTDT., prep. R.M. XXXV, 5: 8). Tätstrimmig form; mittarean en rektangulär fascia. Saknar benämning. *b*: Typ från Kap Thordsen, Spetsbergen (leg. O. NORDSTEDT, prep. R.M.: K 33). Tätstrimmig form; mittarean en liten oval. Saknar benämning. *c*: Typ från Liefde Bay (LGSTDT., prep. R.M.: XXXV, 5: 8). Glesstrimmigare form; mittarean en liten oval. »*Caloneis silicula* Ehrbg. var. *alpina* Cl.» *d*: Ur: LAGERSTEDT 1873 Pl. I: 6, enl. LGSTDT. »*Navicula limosa* Kütz». Glesstrimmigare form; mittarean en liten oval. *e*: Ur: A. CLEVE 1895 Pl. I: 9, enl. A. CLEVE »*Cal. silic.* var. *alpina* Cl.» *f*: Ur: HUSTEDT 1942 fig. 35 »*Navicula pseudosilicula* n. nom.» — Måttstrecken angiva längden av 10 μ. — Figurerna *a, b, c* äro tecknade i skalan 1050 : 1; figurerna *d, e, f* äro förstorade reproduktioner av resp. original ur ovan angivna verk.

nämnas, att i ett av V. CARLHEIM-GYLLENSKÖLDS preparat (gradmätningsexp. 1898) sågs en något större form (längd 87 μ), som till sin kontur närmare ansluter sig till den klassiska *silicula*-konturen med skalet genom två långa och mjuka insnörningar uppdelat i tre ungefär lika stora ovaler. Ändarna voro dock brett rundade, strimmorna vinkelräta mot längdaxeln, vid skalets ändar helt svagt radierande, frekvens 20. Mittarean liten, rundad, med yttre delen fylld av en kornig struktur.

Sammanfattning.

Undersökningen, vilken blott har omfattat en mycket obetydlig del av den s.k. *Caloneis silicula* - gruppen i dess förekomst inom svenska lappmarken och på Spetsbergen, har givit följande resultat.

Samtliga berörda former[1] tillhöra släktet *Caloneis*. Härom vittnar skalens starka kantvälvning; denna kan, särskilt hos de minsta formerna, dölja »caloneislinjen». Vidare de vinkelräta, relativt till sin längd mycket täta, i ljusmikroskopet homogena strimmorna

[1] M.u.a. HUSTEDT's *Nav. pseudosilicula*.

med deras för släktet karakteristiska m.l.m. ojämna avgränsning mot axialarean; de utbredda, i svag förstoring lysande ändnoderna jämte frånvaron av någon kraftigare mittnod; den raka, till sin apikala hälft m.l.m. bandformiga rafen.

De påträffade formerna skulle kunna orienteras sinsemellan på följande sätt. Härvid måste påpekas, att mittareans utbildning som fascia eller sluten oval tilldelats en betydelse, som inom andra områden av naviculaceernas systematik ej spelar en så avgörande roll.

A. Former med mittarean utbildad till en rektangulär fascia.
   1. 18—20 strimmor på 10 µ. *Navicula ventricosa* (*limosa* var. *ventric.*) GRUNOW 1881.
   2. 26—30 str. på 10 µ. I LAGERSTEDTS material från Liefde Bay, Spetsbergen, och i A. CLEVE-EULERS material från Virijaure. — Saknar benämning.

B. Mittarean en liten sluten oval.
   1. 16—20 strimmor på 10 µ. »*Caloneis silicula* EHRBG. var. *alpina* CL.», angiven av A. CLEVE-EULER från Lule lappm.; »*Navicula limosa* KÜTZ.», angiven av LAGERSTEDT från Spetsbergen. »*Nav. silicula* EHRBG.» enl. GRUNOW 1881, Pl. XII: 21.
   2. 26—30 strimmor på 10 µ. Nu anträffad i LAGERSTEDTS material från Kap Thordsen; saknar benämning.

Den ovan skildrade formen ur CARLHEIM-GYLLENSKÖLDS material från Kap Thordsen medtages ej här, då den måste anses tillhöra en annan formgrupp.

Enär sl. *Caloneis* synes vara en ur paleobotanisk synpunkt åldrig och relativt »stelnad» grupp bland naviculaceerna får det måhända ej anses oberättigat att — i motsats mot exempelvis förhållandena inom det utomordentligt formrika sl. *Pinnularia* — fatta areornas utbildning som en artskiljande karaktär av första rang, såsom här ovan skett.

Zusammenfassung.

In seiner Schrift (1942) von den Diatomeen aus der Umgebung von Abisko hat Dr. FR. HUSTEDT den von P. T. CLEVE (1894) gebildeten Namen *Caloneis silicula* EHRB. var. *alpina* CL. als fehlerhaft verworfen. Die betreffende Form gehört, meint H., gar nicht zur Gattung *Caloneis*; er identifiziert sie fastmehr mit einer kleinen *Navicula* (1942 p. 108, Fig. 35, fig. nostr. 1 *f*), die er *Nav. pseudosilicula* n. nom. nennt.

Da es mir kaum glaublich erscheint, dass P. T. CLEVE, der die Gattung *Caloneis* zuerst aufstellte, die grossen Verschiedenheiten zwischen den betreffenden Formen nicht bemerkt hätte, habe ich eine Zahl von Originalpräparaten aus Spitzbergen und schwedisch Lappland mit von resp. Autoren bezeichneten Exemplaren durchgemustert. Die hierdurch ergebenen Resultate sind folgende.

Die LAGERSTEDT'sche *Navicula limosa* KÜTZ. wurde wiedergefunden und abgezeichnet (siehe Fig. 1 *c*). Sie stellt eine unzweifelhafte *Caloneis* vor. Ausserdem fand ich zwei bis jetzt unbeschriebene Formen aus derselben *Caloneis*-Gruppe, mit einer Streifendichte von 26—30 Str/10 μ (Fig. 1 *a* und *b*). Das von Dr. A. CLEVE-EULER für diese spezielle Untersuchung umgekreiste Exemplar (aus Virijaure, Lappland) entsprach nicht LAGERSTEDTS *Nav. limosa,* sondern dem dichtgestreiften Typus a. — HUSTEDTS Form *Navicula pseudosilicula* hatte ich leider nicht Gelegenheit anzutreffen.

Anförd litteratur.

CLEVE, A. (1895): On recent freshwater Diatoms from Lule Lappmark. — Bih. K. V. Ak. Handl. Bd. 21: III.

CLEVE, P. T. (1894—95): Synopsis of the Naviculoid Diatoms I, II. — K. Sv. V. Ak. Handl., Bd. 26, 27.

GRUNOW, A. (1885): I VAN HEURCK: Synopsis des Diatomées de Belgique.

HUSTEDT, FR. (1942): Diatomeen aus d. Umgebung v. Abisko in Schwed.-Lappland. — Arch. f. Hydrobiol. Bd. XXXIX.

LAGERSTEDT, N. G. W. (1873): Sötvattensdiatomaceer från Spetsbergen och Beeren Eiland. — Bih. K. V. Ak. Handl. Bd. 1.

Botaniska Notiser 1952, Häfte 1. Lund

Some Desmids from Gotland and Öland.

By Rolf Grönblad.

When Professor Kotilainen during the Botanical Congress 1950 in Stockholm visited Gotland and Öland he also collected a number of samples containing freshwater algae, especially Desmids. These were kindly forwarded to the present writer för examination. As known through earlier investigations (cf. Grönblad 1943) the waters of Gotland are characterized by a fairly strong influence of calcareous minerals and a usually high pH-value. Accordingly the Desmids are also limited to certain calciphilous and ubiquitous species. All mosses and phanerogams were determined by Professor Kotilainen.

The collection contained 16 samples which were described by Professor Kotilainen as follows:

1.) Öland. 3.VII.1950. Stora Södra Alvaret. Squeezed from *Scorpidium.*

17). ibid. Squeezed from *Scorpidium exannulatus* (coll.).

The remaining samples are all from Gotland.

2). East Gotland, a drained fen-like wet pine peat-moor, rich in lime. 7.VIII. Squeezed from a *Philonotis calcarea* and *Cratoneuron* spring.

Nr. 3—6 are from NW Gotland, the coastal districts, Själsö, sloping fen (»Kuusamolainen rinneletto». M.J.K.): *Eriophorum latifolium, Carex lepidocarpa, C. panicea, C. diversicolor* (=*glauca*), *Primula farinosa, Helleborine palustris* &c.

3). Squeezed from *Drepanocladus intermedius* horizon.

4). Squeezed from *Campylium stellatum* horizon.

5). Squeezed from *Bryum - Drepanocladus intermedius* horizon.

6). Squeezed from *Philonotis calcarea* horizon.

[7). Sample missing.]

Nrs 8—13 are fens about 16 km S of Visby. *Sphagnum acutifolium - Calluna* hummocks, between these calcareous influence, among others the following phanerogams: *Sesleria, Scorzonera humilis, Schoenus*

ferrugineus, Gymnadenia conopaea, Carex diversicolor (=*glauca*), *C. Hostiana* (=*Hornschuchiana*). 10.VII.

8). Squeezings from *Drepanocladus intermedius* horizon.
9). » » *Philonotis calcarea* »
10). » » » » »
11). » » *Sphagnum imbricatum* »
12). » » *Scorpidium* »
13). » » *Philonotis calcarea* »

To the W, at the boundary of the hard crystalline limestone district, spring water, also generating small fens. Middle Gotland:

14). Swelling spring hummocks. Squeezings from *Philonotis calcarea.*

15). Springwater bog. *Juncus subnodulosus, Carex lepidocarpa* etc. *Campylium stellatum* squeezings.

16). ibid. *Drepanocladus intermedius* squeezings.

Below an enumeration is given of the Desmids in various samples, with the following frequency designations: rrr=only one cell, rr=some 2—3(—5) cells, r=rare, not common, c=common, not rare, cc=very many cells, ccc=in large quantities.

List of the Desmids in various samples.

No 1. *Penium* sp. (ad *spinospermum,* sed *sterile*) r
Closterium Venus rr
Pleurotaenium Ehrenbergii (breve et crassum) rrr
Euastrum insulare rr
Cosmarium abbreviatum f. *germanicum* rr
botrytis r
Clevei rrr
Debaryi rrr
depressum v. *achondrum* rrr
granatum r
v. *subgranatum* rr
holmiense v. *integrum* rr
hornavanense v. *Dubovianum* (Ruzicka V: 41) r
humile r
impressulum r
insigne rr
isthmochondrum rr
Kjellmani (?) rr

margaritatum rrr
Mikutowiczii (Skuja) r
perforatum f. rrr
Portianum v. *nephroideum* rr
punctulatum v. *subpunctulatum* rr
sexnotatum rrr
speciosum v. *biforme* rr
subtumidum v. *Klebsii* rrr
tetraophthalmum r
Staurastrum gracile (G. M. Smith) rrr
hexacerum rrr
Hyalotheca dissiliens rrr
Gonatozygon monotaenim rr
Other algae: *Chroococcus turgidus, Crucigenia,* Diatoms (c), *Mougeotia, Nostoc, Oedogonium, Oocystis, Scenedesmus, Spirogyra, Synechococcus aeruginosus, Zygnema*

No 2. *Closterium Ralfsii* v. *hybridum* rrr
Cosmarium Botrytis rrr
granatum rrr
subochthodes v. *maius* (Schmidle) rrr
visbyense rr
Other algae: *Anabaena* (c), *Chroococcus,* Diatoms

No 3. No Desmids
Other algae: Diatoms (c), *Synechococcus* (rrr)

No 4. *Closterium Dianae* rr
Other algae: Diatoms (c)

No 5. *Closterium Dianae* rr
regulare c
rostratum rrr
Pleurotaenium Trabecula rr
Micrasterias crux melitensis c
Cosmarium connatum rr
granatum rr
hornavanenese v. *Dubovianum* rr
isthmochondrum rrr
ochthodes v. *amoebum* r
Other algae: Cyanophyceae (*Gomphosphaeria*), Diatoms c

No 6. *Closterium regulare* rrr
Cosmarium Pokornyanum rr
quadratum v. *Willei* r
Other algae: Diatoms r, *Nostoc* r

No 7. (sample missing).

No 8. No Desmids.
Other algae: Diatoms r

No 9. *Euastrum sibiricum* v. *exsectum* rrr
Cosmarium furcatospermum rrr
granatum rrr
holmiense v. *integrum* rrr
punctulatum v. *mesoleium* (INSAM & KRIEGER) rrr
Other algae: Diatoms r, *Synechococcus, Oscillatoria*

No 10. *Cosmarium calcareum* (?) rrr
cymatopleurum rrr
granatum c
quadrum rrr
tetraophthalmum rr
Other algae: Diatoms c

No 11. Algae nullae.

No 12. *Closterium Venus* rr
Cosmarium Botrytis rr
cymatopleurum rr
granatum f. rrr
v. *subgranatum* rrr
holmiense v. *integrum* r
Pokornyanum rrr
quadratum f. rr
speciosum v. *Rostafinskii* rr
tetraophthalmum c
Other algae: *Anabaena, Chroococcus* c, Diatoms cc, *Mougeotia, Nostoc, Spirogyra*

No 13. *Penium* sp. rrr
Cosmarium cymatopleurum v. *triquetrum* rr
Insami v. *granuliferum* r
punctulatum v. *subpunctulatum* rr
quadratum v. *Willei* rr
tetraophthalmum rr
Other algae: Diatoms c

No 14. *Cosmarium Blyttii* rrr
granatum f. rrr
holmiense v. *integrum* rrr
insigne rrr (poorly developed)
Pokornyanum rrr
punctulatum v. *subpunctulatum* rr
tetraophthalmum rr
venustum rrr
visbyense rr
Other algae: *Chroococcus turgidus* c, Diatoms cc, Cyanophyceae

No 15. *Closterium Venus* r
Cosmarium granatum r
holmiense v. *integrum* rrr
impressulum rrr
Pokornyanum rr
punctulatum v. *subpunctulatum* rr
subgranatum (?) rrr
Other algae: Diatoms c

No 16. *Cosmarium cucurbitinum* (?) rrr
granatum rr
Pokornyanum r
quadratum rrr
Other algae: *Anabaena, Chroococcus,* Diatoms, *Nostoc, Synechococcus.*

No 17. *Netrium Digitus* v. *Naegelii* rrr
Closterium Venus rrr
Euastrum insulare rrr
Cosmarium furcatospermum rrr
granatum r
v. *subgranatum* r
v. *elongatum* f. r (GRÖNBLAD 1943, I: 9, 11)
hornavanense v. *dubovianum* f. *ochthodesmiforme* rr (cf. RUZICKA, microphot. 4)
hornavanense v. *janoviense* RUZ. (microphot. 6) rr
laeve rrr
margaritatum rrr
obtusatum rr
ochthodes rrr

sportella v. *subnudum* rr
tetraophthalmum rr (granules poorly developed)
visbyense rr

Enumeration of the Desmids.

(Species marked with an asterisk (*) have not been known hitherto in Gotland and Öland. Cf. GRÖNBLAD 1943.)

Netrium
Digitus v. *Naegelii* 17
Penium
sp. (sterile, ad *spinospermum*) 1, 13
Closterium
Dianae 4, 5
**Ralfsii* v. *hybridum* 2
**regulare* 5, 6
rostratum 5
Venus 1, 12, 15, 17
Pleurotaenium
Ehrenbergii 1
Trabecula 5
Euastrum
insulare 1, 17
**sibiricum* v. *exsectum* 9
Micrasterias
crux melitensis 5
Cosmarium
**Blyttii* 1
Botrytis 1, 2, 12
calcareum (?) 10
**Clevei* 1
connatum 5
cucurbitinum (?) 16
cymatopleurum 10, 12
Debaryi 1
depressum v. *achondrum* 1
**furcatospermum* 9, 17
granatum 1, 2, 5, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17
granatum v. *elongatum* (GRÖNBL., 1943, I: 9, 11) 21
granatum v. *subgranatum* 1, 12, 17
holmiense v. *integrum* 1, 9, 12, 14, 15
**hornavanense* v. *dubovianum* (RUZICKA V: 41) 1, 5
**hornavanense* v. *dubovianum* f. *ochthodeiforme* 17
**hornavanense* v. *janoviense* 17
humile 1
impressulum 1, 15
**Insami* v. *granuliferum* 13
**insigne* 1, 14
isthmochondrum 1, 5
Kjellmani (?) 1
laeve 17
**margaritatum* 1, 17
Mikutowiczii 1
**obtusatum* 17
ochthodes f. 5, 17
**perforatum* 1
Pokornyanum 6, 12, 14, 16
Portianum v. *nephroideum* 1
punctulatum v. *mesoleium* (INSAM & KRIEGER) 9
punctulatum v. *subpunctulatum* 1, 14, 15
quadratum 6, 12, 13, 16
**quadrum* 10
speciosum v. *biforme* 1

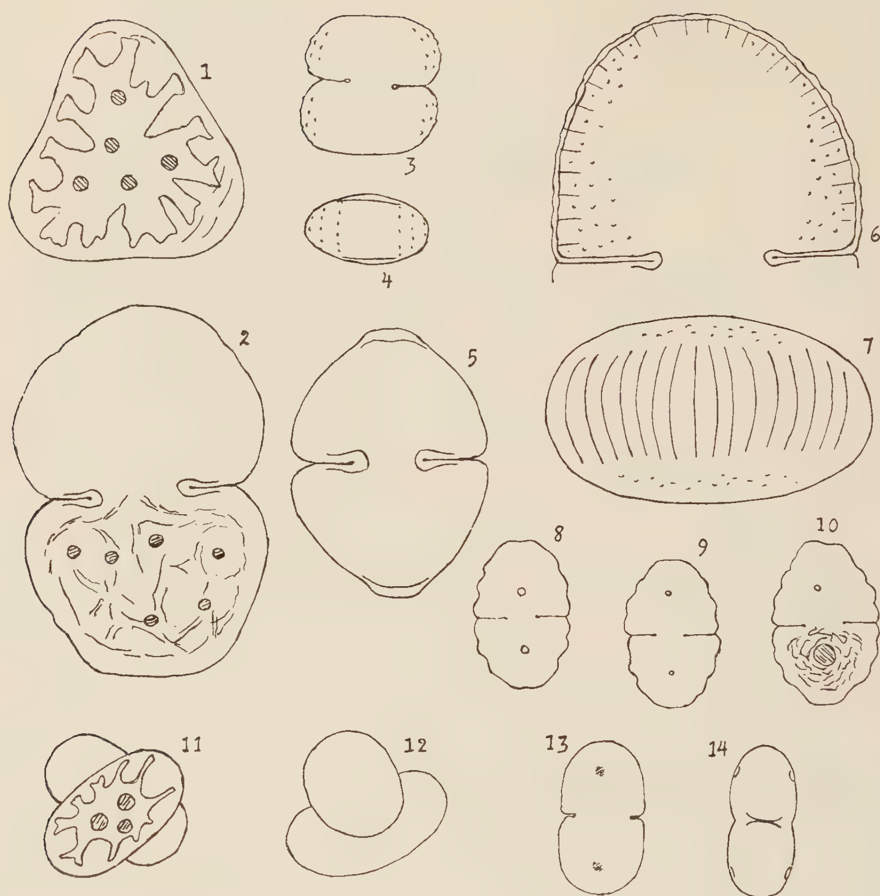


Fig. 1—2. *Cosmarium cymatopleurum* NORDST. var. *triquetrum*, nova var. 1) Vertical view, optical section, 2) front view. 3—4. *Cosmarium furcatospermum* W. & W. forma. 5. *Cosmarium granatum* BRÉB. var. *elongatum* NORDST. forma. 6—7. *Cosmarium Insami* (INSAM &) KRIEGER var. *granuliferum* nova v. 8—10. *Cosmarium Mikutowiczii* SKUJA. 11—12. *Cosmarium pachydermum* LUND. var. *aethiopicum* W. & W. forma *tortum*, nova f. 13—14. *Cosmarium quadratum* RALFS, forma. — Fig. 1—2, 6—7 about × 590, fig. 3—5, 8—10 about × 970, fig. 11—14 about × 350.

speciosum v. *Rostafinskii* 12
sportella v. *subnudum* 17
subgranatum (?) 15
»*subochthodes* v. *maius*» (SCHMIDLE 1895) 2
subtumidum v. *Klebsii* 1
tetraophthalmum 1, 9, 10, 12, 14, 17
venustum 14
visbyense 2, 14, 17

Staurastrum
gracile 1
hexacerum 1

Hyalotheca
dissiliens 1

Gonatozygon
monotaenium 1

Taxonomical remarks.

Cosmarium cymatopleurum NORDST. var. *triquetrum,* nova var. A vertice visum triangulare lateribus retusis angulis valde rotundatis. Massa chlorophyllacea axilis. — Only one specimen was found, but there is no doubt as to the taxonomical identity. In front view the cell was somewhat mis-shapen. End view triangular with retuse sides and broadly rounded angles. Chloroplasts axile one in each semicell with a compact central part and some 12 radiating lobes. Several pyrenoids situated in the central mass. Long. 83, lat. 55, ist. 23 μ. Fig. 1—2.

Cosmarium furcatospermum W. & W. forma latior granulis paucioribus. This forma is broader relatively to the length and there are fewer granules. See also INSAM & KRIEGER, pl. V. fig. 6, which has basal angles more rounded than the figures of West. Cf. also *C. amphichondrum* SKUJA 1929, pl. III fig. 4. Long. 18.5, lat. 17.5, crass. 9 μ. Fig. 3—4.

Cosmarium granatum BRÉB. A forma with apex protracted and thickened, nearest to *C. granatum* var. *elongatum* NORDST. in GRÖNBLAD 1943, pl. I, fig. 9 and 11. Long. 34, lat. 25 μ. Fig. 5.

Cosmarium Insami INSAM & KRIEGER var. *granuliferum,* nova var. Differt a forma typica cellulis minoribus angustioribusque; membrana ad margines inconspicue granulata. — This desmid seems to be very closely allied to the species described by INSAM and KRIEGER 1936. Our variety has more attenuated cells with a more rounded apex. The margins are characteristically undulate (something like *Cosmarium pluviale* BRÉB. in GRÖNBL. 1924, pl. I, fig. 12) with scarcely visible grooves going from the margins a short distance towards the centre of the semicell; between these furrows there are very small and flattened granules which are easily overlooked. Cell-wall rather thick. Long. 105. lat. 69, crass. 44, ist. 25 μ. Fig. 6—7.

Cosmarium Mikutowiczii SKUJA 1929 pl. III fig. 16—18. This desmid was already reported by the present writer 1943 from Gotland. We give here better figures drawn to a larger scale. Long. 18—21, lat. 12—13 μ. Fig. 8—10.

Cosmarium pachydermum LUND. var. *aethiopicum* W. & W. forma *tortum*, nova f. Semicellulae circiter 90° tortae, ceterum ut forma typica. Long. 53, lat. 78, crass. 30 μ. Fig. 11—12.

Cosmarium quadratum RALFS, forma incrassatione membranae rotundata parva supra centrum semicellulae. With a small thickening of the cell-wall in the upper part of the semicell. Long. 38 μ. Fig. 13—14.

Literature.

Since the appearance of GRÖNBLAD, Beitrag zur Kenntnis der Süsswasseralgen Gotlands und Ölands (Soc. Sci. Fenn., Comment. Biol. IX: 2, 1943) I have noted that the following publications unfortunately were omitted:

BORGE, O. Subfossila sötvattensalger från Gotland. — Bot. Not. 1892.

— in »Sernander: Studier öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria. Akad. Afhandl. Uppsala 1894.»

— Nachtrag zur subfossilen Desmidiaceenflora von Gotland. — Bot. Not. 1896.

LAGERHEIM in »von Post: En profil genom högsta litorinavallen på Södra Gotland.» — Geol. Fören. Förhandl. 25, 1903.

References have been made to the following papers:

GRÖNBLAD, R. (1924), Observations on some Desmids. — Acta Soc. Flor. Faun. Fenn. 55.

INSAM, J. & KRIEGER, W. (1936), Zur Verbreitung der Gattung Cosmarium in Südtirol. — Hedwigia 76.

RUZICKA, J. (1949), Cosmarium hornavanense Gutw. — Acta Mus. Nat. Pragae vol. V. B. No 2, Botan. No 1.

SCHMIDLE, W. (1895), Weitere Beiträge zur Algenflora der Rheinebene und des Schwarzwaldes. — Hedwigia 34.

SKUJA, H. (1929), Süsswasseralgen von den westestnischen Inseln Saaremaa und Hiiumaa. — Acta Hort. Bot. Univ. Latviensis IV.

SMITH, G. M. (1924), Phytoplankton of the Inland Lakes of Wisconsin, Part II. — Bull. of the Univ. of Wisconsin. Gen. Ser. No 1048.

Botaniska Notiser 1952, Häfte 1. Lund

Anteckningar om Landskronatraktens flora. II.

Av Arvid Nilsson.

Som fortsättning på min 1942 publicerade lista över anmärkningsvärda växter från Landskrona och dess omgivningar följer här ett antal nya observationer från samma område. Landskronatrakten har, liksom i nämnda uppsats, fattats i vid bemärkelse, och observationerna sträcka sig i vissa fall intill c:a 2 mil från staden. Från ön Ven, som ju även bort räknas hit, har emellertid endast enstaka uppgifter medtagits. Öns flora kommer nämligen att behandlas i ett särskilt arbete.

Föreliggande uppsats och artlista innehåller icke enbart sällsynta arter. Åtskilliga inom andra delar av Skåne kanske vanliga växter äro sällsynta eller hålla på att försvinna i de västra delarna av landskapet och kunna därför vara värda att omnämnas. Områdets intensiva uppodling har ju haft till följd en mycket stark utarmning av den spontana floran. Speciellt gäller detta om vattnens och fuktmarkernas arter. Växtarter, som tidigare angetts som allmänna, kunna därför numera vara stora sällsyntheter eller ha helt försvunnit. Som ett av de många exemplen härpå kan nämnas *Trollius europaeus,* en växt vilken Areschoug (1870) anger som »allmän på fuktiga ängar», men som numera på grund av kulturåtgärder är en stor sällsynthet i de områden observationerna beröra. Hulténs (1950) kartor bygga ju delvis på äldre material och uppgifter och ge därför i många fall en otillfredsställande bild av förhållandena i dag.

Nomenklaturen följer sista upplagan av »Förteckning över Skandinaviens växter».

I den mån ortnamnen ej avse Landskrona stads område anges sockennamnen inom parentes förkortade enligt följande förteckning: Annelöv (An), Asmundtorp (A), Dagstorp (D), Härslöv (H), Norrvidinge (N), Saxtorp (S), Säby (Sä), Tofta (T), Vadensjö (V), V:a Karaby (V:a K), Örja (Ö).

Alchemilla. Nästan mitt för Weibullsholm (Ö) finnes på banvallen (Landskrona-Billesholms järnväg) en riklig förekomst av *Alchemilla.*

I eller i närheten av det under vinterhalvåret fuktiga diket växa arterna *A. micans* Bus. och *A. pastoralis* Bus., medan *A. glaucescens* Wallr. sparsammare har tagit den solvända vallens högre liggande, torrare partier i besittning. I denna del av västra Skåne äro *Alchemilla*-arter relativt sällsynta, och speciellt gäller detta om de två först nämnda arterna (jfr Hultén 1950 och Samuelsson 1943). I de endast c:a 50—100 m därifrån belägna dikena och vallarna av Landskrona-Billeberga järnväg saknas ännu så länge *A. micans* men här tillkommer *A. glabra* Neyg.

Allium Scorodoprasum L. är endast iakttagen på ön Ven och vid Erikstorp nära stadens norra gräns. Sannolikt är denna plats identisk med den av Lidforss (1885) nämnda lokalen för denna art: »mellan Landskrona och Hildesborg». På båda ställena bär växten prägel av att vara kulturflykting. Vid Erikstorp förekommer den ymnigt i det lilla parkartade läbälte, som omger byggnader och trädgård. Egendomen är en gammal kungsgård med anor in i medeltiden. Sannolikt har *Allium Scorodoprasum* en gång planterats som köksväxt och sedan förvildats. Precis samma bild ger artens förekomst på Ven, där den är ymnig i diket utmed vägen vid Uranienborg, mycket sparsam vid Stjärneborg (före senaste restaurering) samt spridd in mot Kungsgårdens park, där den förekommer sparsamt. En liten tuva nedanför muren kring den gamla kyrkan vid Kyrkbacken är utan tvivel av mycket sen tillkomst. Kanske har arten samma historia även vid Glumslöv, c:a 5 km norr om Erikstorp, varifrån den omnämnes av Sylvén (1931).

Anemone Pulsatilla L. är ej markerad från dessa delar av västra Skåne på Hulténs karta, varifrån den dock är bekant från ättehögarna vid Rönnebergagården (A), ättehögar och betesmarker vid V:a Karaby kyrka, och Dagstorp (D), från sandfälten vid det närbelägna Dösjöbro (V:a K) samt ättehögar vid Norrvidinge (N). Tidigare är den omnämnd från Barsebäck (Nilsson 1942).

Artemisia Dracunculus L. Då förf. år 1947 på isen promenerade över till den s.k. Ewerlöfs holme, en av kanalen kringfluten del av de gamla befästningsverken kring Landskrona slott, upptäcktes denna växt i hundratals äldre och yngre exemplar på den mot västra kanalarmen vettande vallen. Vid ett sommarbesök kunde konstateras, att den på vinterståndare grundade bestämningen var riktig. Arten visar sig här ha en mycket god konkurrensförmåga även i tätt sluten gräsvegetation. Växten är intressant bl.a. därför, att denna lokal torde vara den enda i vårt land kända och sannolikt i Norden, där den har förmått att verkligt natu-

ralisera sig. *A. Dracunculus* har visserligen anträffats då och då, men alltid anges den som tillfälligt utkommen från trädgårdar eller på avfallsplatser utan att visa tendenser till att vilja sprida sig i omgivningarna. »Holmen» har tidigare brukats som koloniträdgård men ligger sedan många år öde och är nu starkt förvildad med åtskilliga inslag av kulturarter i vegetationen. *A. Dracunculus* har säkert inplanterats som s.k. kryddväxt. Om en liten kryddgård på platsen påminner även två ex. av *Salvia officinalis,* vilka i den täta vegetationen ha förmått trotsa de många åren och 1940-talets svåra vintrar men ej sprida sig i omgivningen.

A. Dracunculus förekommer i odling i två olika former, vilkas genetiska och systematiska förhållanden till varandra borde närmare undersökas. Frö saluföres av den s.k. ryska dragonen, en form som har föga eller intet värde som kryddväxt. Den andra formen, fransk- eller äkta dragon, har däremot en utomordentligt god arom men är fullkomligt steril (jfr HEGI 1929). Den ovan nämnda förvildade formen är naturligtvis den ryska dragonen.

Avena fatua L. I Landskrona-trakten har flyghavren sedan många år sin huvudförekomst i en åker mellan staden och Borstahusen, där den fortfarande är oerhört talrik (jfr NILSSON 1942). Under senare år har den emellertid tilltagit i utbredning och påträffas numera ofta ymnigt på områden, där den av förf. tidigare aldrig har observerats. Inom stadens område har den t.ex. iakttagits mellan Svaneholm och Erikstorp (lokalt ymnig), nära Karlslund samt i de åkerskiften, som gränsa till Weibullsholm och arrenderas av denna institution. I grannsocknarna har den under senare år setts lokalt i stort antal på Hildesborgs ägor (H) norr om gården samt jämnt spridd i åkrarna mellan Örja och Vadensjö kyrkor (Ö och V). Varieteten *glabrata* har funnits i enstaka exemplar bland huvudformen i Borstahusens jättepopulation samt i renbestånd i de ovan nämnda, av Weibullsholm arrenderade stadsjordarna.

Brachypodium pinnatum (L.) PB. har några starka, oftast sparsamt blommande, ganska vidsträckta, åtminstone delvis vegetativt uppkomna kolonier i strandbranterna mellan Hildesborgs herrgård och det norr därom belägna tegelbruket (H). På Ven förekommer arten ymnigt på norra sidan av ön i parken vid Norreborg, dels i den normala formen med glatta slidor och ax, dels med tätt och långt håriga. De båda formerna växa än i rena bestånd, än blandade med varandra. Den håriga formen, var. *villosissimum* DOMIN, lär enligt HYLANDER (1943) i vårt land förekomma dels som indigen — speciellt i Skåne — dels som

inkomling med gräsfrö av utländsk proveniens. Vid Norreborg är den — jämte huvudformen — otvivelaktigt insådd.

Bromus lepidus HOLMB. I min föregående uppsats (NILSSON 1942) omnämnes denna art som obeständig. Sedan dess har den emellertid årligen setts i stort antal på kyrkogården. Den förekommer där endast i gångkanterna mellan gräsvegetationen och gångplanets grusbädd i de delar av kyrkogården, som ännu icke har tagits i bruk. Arten har uteslutande den här öppna marken att tacka för sitt fortbestånd. Inne i gräsmattorna har den aldrig anträffats, och den har säkerligen ingen utsikt att klara sig i den där tätt slutna vegetationen. Den förekommer med såväl glatta som håriga slidor och småax. Den senare formen, f. *micromollis* (KRÖSCHE) HOLMB., är dock relativt sparsam. Av 262 under försommaren 1951 granskade plantor utgjordes 22 % av denna form.

B. lepidus har naturligtvis inkommit med det gräsfrö, som insåddes vid kyrkogårdens anläggning omkring år 1920. Det är anmärkningsvärt att arten har lyckats hålla sig kvar under denna relativt långa tidrymd, vilket uteslutande får tillskrivas det förhållandet, att gångarnas ogräsflora ej förföljes allt för intensivt och att gångkanterna aldrig kantstickas. I gräsmattorna äro även *Galium Mollugo* L. och *Leontodon nudicaulis* (L.) BANKS. ymniga och *Luzula multiflora* (RETZ.) LEJ. ssp. *occidentalis* V. KRECZ. lokalt talrik. Denna sist nämnda art synes annars helt saknas i Landskronas omgivningar. Den har endast observerats i några få obeständiga ex. i Karlslund, dit den säkerligen inkommit med hö, ditfört som foder åt djurparkens hjortar. I en av gräsmattorna förekommer ett flertal ex. av *Rumex ambiguus* GREN., utan tvivel rester från de kolonilotter, som fanns här innan kyrkogården anlades.

Bromus racemosus L. har under minst 20 års tid observerats vid Hildesborgs herrgård (H) på en starkt dränerad, torr avsats i strandsluttningen, endast några få meter från havsstranden. Den förekommer endast på ett relativt litet område och har under dessa år ej visat tendens att sprida sig. På samma lokal växer även *Crepis biennis* L., och *B. racemosus* har möjligen inkommit tillsammans med denna art vid insådd av gräsfrö. HULTÉN markerar ej arten från denna del av Skåne.

Bupleurum tenuissimum L. I samband med den i allt snabbare takt skeende utfyllnaden av strandängarna inom stadens område, den i äldre floristisk litteratur ofta nämnda Östra fäladen, har denna art och övrig ursprunglig flora totalt förintats. *B. tenuissimum* förekommer emellertid ännu så länge relativt talrikt på strandängarna längre söderut på ömse sidor av Saxån (S och T). De gödslas emellertid årligen med

konstgödsel och betas mycket hårt, varför betydande förändringar av florans sammansättning säkerligen äro att vänta.

En lokal av helt annan karaktär fann förf. för ett par år sedan på ön Ven. Växten förekommer här ymnigt på en plats och i ett sällskap, som tydligt visar, att den här ej kan vara ursprunglig. Växtplatsen utgöres av en c:a 0,5 ha stor, något sluttande »hylla» i de sydöstra backafallen. Detta jordområde har vid ett par tillfällen plöjts upp och besåtts med vallväxter av främmande proveniens, varom bl.a. följande arter ännu bära vittne: *Bromus erectus* Huds., *B. inermis* Leyss., *Festuca arundinacea* Schreb. var. *aspera* (Mutell) Asch. et G., *Galium Mollugo* L., *Geranium pyrenaicum* Burm. fil. och *Trisetum flavescens* (L.) PB. Det förefaller dock föga sannolikt att *B. tenuissimum* skulle ha inkommit med de insådda vallväxterna. Den mark, som arten har koloniserat, verkar mycket torr, och vegetationen är här kort och relativt gles.

Cardamine hirsuta L. har varit ett besvärligt ogräs i odlingar av s.k. »perenna växter» vid Weibullsholm men är nu lyckligtvis utrotad. I de flesta andra företag i samma bransch är den också mycket besvärande. Till plantskolorna har den ursprungligen inkommit och inkommer ständigt med från Holland importerade plantor. I Mellaneuropa tyckes *C. hirsuta* enligt Hegi (1919) endast vara känd som ruderatväxt. Hegi (l.c.) säger nämligen: »*C. hirsuta* macht ganz den Eindruck einer Ruderalpflanze, die in natürlichen Pflanzengesellschaften fehlt; auch in Halbkulturformationen ist sie selten anzutreffen». Det är alltså just denna kontinentala ruderattyp, som vi numera ha att räkna med även vad Skandinavien beträffar, och denna främmande proveniens är sannolikt även morfologiskt skild från våra inhemska raser av arten.

Åtminstone delvis samma härstamning som *Cardamine hirsuta* ha de ävenledes i »perenna plantskolor» vanliga och ofta även de besvärliga arterna *Cerastium glomeratum* Thuill. och *Rorippa silvestris* (L.) Bess. Särskilt den sist nämnda växten är ett otrevligt och svårutrotat ogräs, som redan fått allt för stor spridning.

De här nämnda växterna spridas alltså årligen ut över vårt land med växter från plantskolorna och kunna, om de lokala förhållandena äro gynnsamma, ständigt kolonisera nya områden.

Carex ericetorum Poll. förekommer relativt sparsamt på de höga, torra backarna och ättehögarna i närheten av V:a Karaby kyrka (V:a K). Från denna del av Skåne tycks denna art icke tidigare vara bekant (jfr bl.a. Hultén 1950). På samma lokal växer även *Potentilla heptaphylla* L., en ört som icke heller den är markerad så långt norrut på Hulténs karta.

Carex paniculata L. växer ganska talrikt i ett kärr nära havsstranden strax söder om Hildesborg (H). Detta kärr är sedan 10—15 år planterat med björk och *Picea glauca* (EHRH.) VOSS. I den djupa skugga, som numera råder i det täta beståndet, har den tidigare rika floran undertryckts, och en del arter ha helt försvunnit. *Parnassia palustris* L., en i dessa trakter av Skåne numera mycket sällsynt växt, är helt utdöd och *Epipactis palustris* (L.) CR., som förut var talrik och alltid rikt blommande, förekommer numera endast i några tynande, halvmeterhöga, aldrig blommande skott (jfr NILSSON 1942).

Centunculus minimus L. fanns för några år sedan sparsamt växande i vänstra landsvägsdiket på vägen Häljarp—Barsebäck, några hundra meter från Flygeltoftas ägogräns (S). Sommaren 1950 eftersöktes arten förgäves.

Chenopodium murale L. förekommer ofta i enstaka ex. som ogräs i vissa ettåriga prydnadsväxter på försöksfälten vid Weibullsholm. Speciellt gäller detta om *Anagallis Monelli* L. och *Phlox Drummondii* HOOK. Stationär förekomst av *C. murale* är däremot icke känd i Landskronatrakten. Jag har velat meddela detta därför, att många tillfälliga fynd av arten kan förklaras genom föroreningar i dessa eller andra i Syd- eller Mellaneuropa fröodlade växtslag. På ön Ven har jag vid två olika tillfällen observerat enstaka ex. av arten, förekomster som utan tvivel ha sådan härstamning. Närmaste av förf. kända, något så när stationära förekomst av *C. murale* är i HUGO HÅKANSSONS Handelsträdgård, Borgeby, dit växten i sen tid inkommit som förorening i köksväxtfrö av utländsk odling.

Cirsium bulbosum DC. är, som bekant, sedan länge försvunnen från den lokal vid Hildesborgs tegelbruk (H) där ROMANUS (1897) fann densamma år 1892 i några få exemplar. Växten kan ha försvunnit under de sista 20 åren i samband med de starka förändringar, som lokalen har undergått vid upptagandet av två nya lertag. Det första av dessa lerbrott har gett den vackra dalgången ett oläkbart, mycket fult sår och ändrade den förut i ängens mitt löpande bäckens lopp så, att stora delar av ängsmarken torrlades. De västra delarna av ängen ha under senaste år i ännu högre grad torrlagts därigenom, att den till nära 2 m djup genomtvärats av ett tippvagnsspår till det nya lertag, som upptagits i backsluttningen norr om dalgången. Detta svåra ingrepp mot en av traktens sista naturliga ängs- och kärr-marker har haft och kommer att få vitt gående följder för växt- och djurlivet. Ännu kan man påträffa hybriden mellan *C. acaule* (L.) SCOP. och *C. oleraceum* (L.) SCOP. i flera former och ganska talrikt liksom på ROMANUS' tid. *C. palustre* L.

Scop. är numera sparsam på platsen, och av denna arts hybrid med *C. oleraceum* iakttogs sommaren 1950 2 ex. Romanus (l.c.) anger att han år 1892 »räknade över 20 stånd» av denna hybrid. *C. oleraceum* (L.) Scop. var. *amaranthaceum* Hgenb. har däremot ej observerats.

Daucus Carota L. f. *atrorubens* Lge. Denna mycket mörkt brunröda form av vildmorot har under senare år iakttagits i talrika ex. i strandplanteringarna vid Erikstorp. I Landskrona-trakten äro färgade former förut anmärkta från Örja (Sylvén 1931 b).

Equisetum arvense L.×*fluviatile* L. Växer vid Hildesborgs tegelbruk (H) i backskärningen tillsammans med *E. arvense* L. och *E. pratense* Ehrb. Tidigare har hybriden konstaterats på ön Vens sydbranter (Nilsson och Thorson 1950).

Festuca gigantea (L.) Vill.×*Lolium perenne* L. En kraftig tuva av denna sällsynta hybrid har sedan omkring 15 år tillbaka iakttagits på en vägkant mellan Landskrona och Borstahusen (Strandvägen). Närmaste lokal för *F. gigantea* är Karlslund, 2—3 km därifrån. På ön Ven har två tuvor av denna hybridkombination påträffats i den s. k. Mossen.

Festuca pratensis Huds.×*Lolium multiflorum* Lam. ssp. *italicum* Volk. En tuva av denna hybrid påträffades pingstdagen 1948 på en vägkant, ungefär mitt emellan Örja kyrka och Råga Hörstad (A). Denna kombination tyckes vara mycket ovanlig. Holmberg (1930) nybeskrev densamma på material, som egendomligt nog även det insamlats i samma trakt (ruderatmark vid Landskrona). Holmberg skriver: »Die Pflanze stimmt habituell mit einer kräftigen *F. pratensis*×*L. perenne* sehr überein». Ovan nämnda, av mig som hybrid med *L. multiflorum* tolkade tuva, avvek däremot ganska avsevärt från den habitusbild, som *L. perenne* brukar skänka sin bastard med *F. pratensis*. De långa, ljust gröna, veka, lutande bladen samt den långsträckta, bågböjda axvippan med sina rätt kraftigt borstiga blomfjäll gjorde, att grästuvan redan på avstånd gav intryck av *L. multiflorum* som medkomponent.

Fragaria Ananassa Duch. Uppträder fullt naturaliserad, i talrika kolonier och ofta rikt fruktbärande på vallarna av de järnvägar, som stråla ut från Landskrona.

Fragaria vesca L. f. *alba* (Duch.) Hyl. Vitfruktiga former ha tidigare omtalats (Nilsson 1942) från Landskrona (Karlslund). Nya lokaler äro banvall vid Weibullsholm (Ö) samt ön Ven.

Gagea lutea (L.) Ker-G. Inom Landskrona stad förekommer i parker och trädgårdar såväl *G. lutea* som *G. pratensis* (Pers.) Dum., ofta i vidsträckta och täta bestånd. Den form av *G. lutea*, som finnes i mera naturlig terräng, t.ex. Karlslund och i de norra backafallen på ön Ven,

har i regel upprätta och alltid ljust gröna blad, medan däremot huvudparten av de populationer, som växa spridda i stadens planteringar, ha mer eller mindre starkt grågröna och bågböjda, ofta mot marken nästan tryckta blad. I extrem utbildning kan denna avvikande form vara förvillande lik *G. pratensis* och habituellt svår att skilja från denna art.

Av de 4 svenska floristiska handböcker, som överhuvud taget nämner något om örtfärgen (ARESCHOUG 1881, LINDMAN 1918, LILJA 1870 och NEUMAN 1901), ange de två första bladfärgen som grågrön, respektive blågrön, medan den sist nämnde säger »jordblad än rent grönt, än blågrönt» och LILJA »växt ljusgrön».

HEGI (1909) nämner ingenting om huvudformens örtfärg men upptager en var. *glauca* (BLOCKI), som beskrives på följande sätt: »Laubblätter hechtblau, das grundständige Blatt etwas steifer und die Blüten etwas grösser als beim Typus (selten)». Om denna var. *glauca* är identisk med vår blå- eller grågröna form återstår att utreda.

Efter Landskrona-traktens populationer att döma tyckes den ljusare eller rent gröna formen vara den mest ursprungliga, medan däremot *glauca*-formerna huvudsakligen synas uppträda på starkt kulturpåverkad mark, i parker och trädgårdar samt på kyrkogårdar. Förutom flera lokaler inom Landskrona har *glauca*-former noterats från ett flertal kyrkogårdar i omgivningarna samt vid ön Vens gamla kyrka, där den uppträder tillsammans med *G. pratensis* och förvillande lik denna. I naturlig terräng har blågröna former iakttagits i Vallåkradalen.

De båda formernas systematiska och genetiska förhållanden till varandra, och huruvida de överallt uppträda på samma sätt som i Landskrona-trakten, äro frågor, som återstå att besvara. Det är möjligt att *glauca*-formerna — liksom *G. pratensis* — till stor del ha kulturen att tacka för sin utbredning.

Geranium pratense L. Slottsvallarna, förvildad från tidigare odlingar; mellan Marieberg och Axeltofta, talrik i dike utanför en trädgård (Ö).

G. pyrenaicum BURM. fil. flerestädes på banvallar och i åkergränser samt på kanalvallarna inom slottsområdet och vid Erikstorp, överallt i sällskap med *Avena elatior* L.

Hedera Helix L. Ön Ven, en kraftig koloni på en pilvall, delvis klättrande upp i de stubbade pilträden. I tallskogen mellan Häljarp och Saxtorps kyrka (S) en ganska vidsträckt, tätvuxen matta.

Hypochoeris maculata L. Enligt HULTÉN (1950) saknas denna växt i västra Skåne med undantag för Falsterbo-näset och Kullabygden. Från Kullen nämnes arten av BLOMKVIST (1934), PERSSON (1935) och SJÖBECK (1947); från Falsterbonäset av GUNNARSSON (1932). Vid den

inventering av floran, som förf. under de två senaste åren har utfört på ättehögar i Landskrona-trakten i vid bemärkelse, har emellertid arten konstaterats på följande platser: 3 ättehögar belägna nära landsvägen Landskrona—Hälsingborg på gränsen mellan Glumslövs och Härslövs socknar, 2 högar vid Rönnebergagården (A), 2 högar vid V:a Karaby. En av växtlokalerna inom Härslövs socken är endast belägen c:a 500 m från stranden av Öresund.

Impatiens Roylei WALP. har sedan några år iakttagits talrikt växande längs kanterna av Saxån nära Asmundtorps samhälle (A). Säkerligen har växten kommit dit genom i åkanten utkastat trädgårdsavfall. Som trädgårdsflykting har arten under senare årtionden fått en ganska vid spridning i vårt land och synes — trots sitt sydliga ursprung — ha förmåga att acklimatiseras ännu långt upp i Norrland (jfr WITTE 1935). Inom stadens gränser förekommer arten sedan några år talrikt vid en gammal tegelbruksgrav på Weibullsholm.

Impatiens parviflora DC. växer sedan många år i parkbältet vid Seminariet i Landskrona, ursprungligen utsådd med tanke på undervisningsmaterial. Sommaren 1949 iakttogs växten talrikt i häckar vid Dagstorps järnvägsstation.

Inula britanica L. förekom ännu för c:a 10 år sedan sparsamt som åkerogräs vid Råga Hörstad (A) och Flygeltofta (S). Denna förekomst är intressant därför, att växten har inkommit tillsammans med liljekonvaljer, som odlats på ifrågavarande åkrar under 1930-talet. De »konvaljegroddar», med vilka *I. britanica* medföljt som ogräs, voro importerade från norra Tyskland. Under gynnsamma förhållanden kan denna växt genom sina vitt omkring krypande rotutlöpare — även de tunnaste rotbitar ha förmåga att ge adventivknoppar — sprida sig hastigt och bli ett mycket besvärligt ogräs. Förf. har t.ex. iakttagit densamma som sådant i G. PAMPS handelsträdgård i Hörby samt i en handelsträdgård i Laholm, till vilka platser den inkommit just genom importerade »konvaljegroddar». Genom försäljning av plantor från dessa och andra infekterade trädgårdar och plantskolor, måste man räkna med möjligheten för fortsatt spridning. Huruvida denna främmande proveniens avviker från våra inhemska raser återstår att konstatera.

Inula Helenium L. Slottsområdet, talrik som förvildad från tidigare odlingar.

Juglans regia L. Självsådda, unga ex. av valnöt ha påträffats i Hildesborgs park (H) — ett c:a 3,5 m högt ungträd — samt i Karlslund (1 m hög). På ön Ven förekomma åtminstone 4 självsådda, delvis gamla buskar eller buskträd av valnöt på ett stengärde mitt på ön samt

i strandsnår på östkusten (jfr NILSSON och THORSON 1950). Vid Husvik på öns norra sida finnas 4 st. unga, men ganska stora, årligen rikt fruktbärande träd, vilka ha spirat upp ur i backsluttningarna utkastat trädgårdsavfall.

Lepturus filiformis (ROTH) TRIN. Den ännu för 20—25 år sedan fuktiga, av *Puccinellia maritima* (HUDS.) PARL. nästan dominerade, saftigt gröna, marsklika strandängen, Landskrona Östra fälad, är nu totalt ödelagd och därmed *L. filiformis* och andra därifrån i äldre floristisk litteratur nämnda halofyter, t.ex. *Bupleurum tenuissimum* L., *Hallimione pedunculata* (L.) AELL., *Suaeda maritima* (L.) DUM., *Artemisia maritima* L. och *Salicornia* m.fl. (jfr ARESCHOUG och LILJA l.c.).

Den 3 och 5 aug. 1951 besökte förf. tillsammans med civiling. K. E. FLINCK och fil. kand. BO PETERSON strandängarna vid Flygeltofta (S) söder om Saxåns utlopp i Öresund. Under dessa exkursioner funno vi *L. filiformis* på ett par närliggande punkter, och vid ett senare besök på norra sidan av ån kunde förf. konstatera arten även där.

Strandängarna, som vid vårt besök voro ovanligt lindrigt betade, visade sig hysa ännu en raritet, nämligen *Hordeum nodosum* L., som växte i stora, över vida ytor spridda bestånd. Av LINDQUIST (1930) nämnes gräset härifrån. Denna artens nordligaste kända lokal är säkerligen också den individrikaste. Även här är den emellertid hotad till sin existens; icke av nuvarande brukningsformer men av det planerade invallningsföretag, som — om det blir av — kommer att torrlägga stora delar av Lundåkrabukten.

Lycopodium clavatum L. Observerades hösten 1951 växande i en mindre koloni bland ljung på en av de större ättehögar, som ligga på en höjdsträckning nära Norrvidinge kyrka (N).

Melilotus dentatus (W. et K.) PERS. har under de senaste 20 åren observerats vid en liten markväg, som leder från Flygeltofta gård ut mot strandängarna (S). Växten förekommer här på kanterna vid båda sidor av vägen men endast på en c:a 25 m lång sträcka av dess slutpunkt, den bro, vilken för över det dike, som begränsar åkermarkerna. På kanterna och vallarna av detta dike har den däremot sällan observerats, och då endast i enstaka eller fåtaliga exemplar. På lokalen, som besökts nästan varje sommar, har antalet individ växlat mellan några få tiotal till mellan 200—300 ettårsrosetter och blommande ex.

Denna lokal lär vara identisk med den av LINDQUIST (1925) publicerade. I LINDQUISTS artlista anges även *M. altissimus* THUILL., en art som totalt saknats under de år jag besökt platsen, och samma gäller om ett antal halofyter (*Lotus tenuis* W. et K., *Triglochin maritimum* L.,

Glaux maritima L., *Artemisia maritima* L., *Suaeda maritima* (L.) DUM. m.fl.), vilka däremot förekomma på de intill liggande strandängarna. I detta sammanhang kan nämnas att *M. indicus* ALL. ännu år 1949 uppträdde talrikt som trädgårdsogräs vid Strandvägen i Landskrona, förmodligen samma lokal som den av LINDQUIST (l.c.) nämnda.

Mercurialis annua L. förekom vid Flygeltofta sommaren 1951 i stort antal spridd över en c:a 1 har stor fröodling av lök. Den lätta, varma jorden på denna egendom brukas i stor utsträckning till fröodling av mera krävande växtslag, speciellt köksväxter. Sannolikt har växten inkommit med utsädet till någon tidigare gröda. Med årets fröodling kan den icke ha medföljt. Tillsammans med densamma förekom även *Setaria glauca* (L.) PB. samt *Stachys annua* L. (det. C. BLOM).

Molinia coerulea L. är numera sällsynt i utpräglade jordbruksbygder och så även i Landskrona-trakten. Den har påträffats mycket fåtaligt i ängen invid Hildesborgs tegelbruk (H) samt på ättehögar på följande platser: Härslöv (nära gränsen till Glumslöv), Algiershög (H) samt på två högar vid Rönnebergagården (A). I de sandmarker, som i ett ganska brett bälte kantar Lundåkrabukten, förekommer däremot arten ännu relativt talrikt i sanka ängs- och kärrpartier.

Onopordon Acanthium L. »*Onopordum* växte på vallarna, mer än på något annat ställe, men var redan bärgadt av de fattige, som brukte det til bränsle, sedan det blifvit tort» skriver LINNÉ i sin Skånska resa. Ännu förekommer växten på området omkring slottet, ehuru sparsamt. Även den av LINNÉ från »slottsvallarna åt hafs-sidan» nämnda *Lepidium latifolium* L. finnes fortfarande på samma plats i själva strandkanten bland vass och *Scirpus maritimus* L.

Populus. Popplar ha sedan gammalt odlats och planterats kring slättbygdernas gårdar, vägar och ägogränser, och de som äldre ofta mycket ståtliga träden inta en nästan lika framträdande plats i den skånska landskapsbilden som skogsalmen. Detta gäller i lika hög grad om de stubbade s.k. poppelpilar, som inom vissa områden av slättbygderna äro ungefär lika vanliga som vitpilen själv. Vid hittills företagna undersökningar av poppelbestånden i de trakter, som förf. kommit i beröring med, har det visat sig att de — bortsett från de aldrig »stubbade» samt mera sällan och lokalt planterade vit- och gråpopplarna — representeras av följande tre svartpoppelformer: *P. nigra* L., *P. canadensis* MNCH. var. *marilandica* (POIR.) REHD. och *P. can.* var. *serotina* (HART.) REHD. Den sist nämnda poppelformen är åtminstone delvis identisk med LINDMANS (1918) *P. virginiana*, medan däremot var. *marilandica* motsvarar samme förf. *P. canadensis*. Av dessa svartpoppelformer tyckes den sist

nämnda (var. *serotina*) vara den vanligaste inom stora delar av Skånes slättområden, medan däremot var. *marilandica* synes överväga i risbygderna.

Inom Landskrona stad och trakten däromkring äro svartpopplar vanliga och alla 3 formerna förekomma. På Ven finnes dock endast var. *serotina* (NILSSCN 1950). Enligt uppgifter i litteraturen skall den äkta svartpoppeln, *P. nigra,* tidigare ha förekommit i flera anmärkningsvärt stora och gamla träd inom staden. Av dessa återstår emellertid numera endast ett enda (i koloniområdet nära Citadellvägen), ett jättestort träd med ännu på c:a 12 m höjd ihålig stam. Om svartpopplarna i Landskrona säger EWALD (1945): »Från Landskrona omnämnes några svartpopplar. Två av dessa jätteträd fälldes av stormen 1902 och 1924. Som minnen från forna ofredstider funnos kulor djupt inne i det ena trädets ved. Ett av träden står ännu kvar i koloniträdgårdsområdet helt nära Citadellvägen. Trädets stam har vid brösthöjd ett omfång av över 6 m». Detta träd omnämnes även av MÖRNER (1936): »Vid gamla slottsvallen ett ex. med st. omkr. 5.86 m. 1920». BÜLOW (1944) kallar trädet felaktigt för gråpoppel och anger stamomkretsen till 6 m (mätt 1913) och höjden anslås till 40 m. Åldern uppskattas till ett par hundra år.

Den ihåliga stammen på detta jätteträd plomberades våren 1951 och var då 6,60 m i omkrets på 1,5 m höjd samt mätte 6 m ännu 5 m över marken. Trädets höjd uppmättes med instrument till 32,5 m. Enligt en bland äldre Landskrona-bor cirkulerande sägen lär detta träd ha vuxit upp ur i marken — av ett här rastande militärförband — nedslagna färska poppelpålar, vid vilka deras hästar bundos.

Portulaca oleracea L. Diasporer av denna växt finnes ofta i det frö av *Portulaca grandiflora* HOOK. som saluföres. På Weibullsholm förekommer den därför ofta i försöksparceller av nämnda prydnadsväxt, och uppträder som ett ganska besvärligt ogräs i de soliga stenpartier, på vilka *P. grandiflora* insåtts. Den är mycket svår att bli av med, om icke plantorna påpassligt avlägsnas som unga, ännu icke blommande. Att endast avhacka plantorna gör nämligen föga nytta, enär de köttiga och saftiga stjälkarna och bladen ge dem möjlighet att hålla sig vid liv och nära nog obehindrat fortsätta blomning och fruktsättning, tills de inom kort ha rotat sig på nytt. Som ett verkligt svårt ogräs har förf. iakttagit *P. oleracea* i Råbelövs herrgårdsträdgård, nära Kristianstad, där växten lär ha förekommit i mängd under de senaste 30 åren. Hit kan den emellertid ha kommit in med frö av *Portulaca sativa* HAW., tidigare odlad på de köksväxtland, där arten nu finnes som ogräs. Även i bestånd av denna växt har förf. ibland iakttagit plantor av vildformer.

Potentilla erecta (L.) RÄUSCH / *reptans* L. Påträffades år 1950 på Algiershög, en ättehög inom Härslövs socken.

Rumex conglomeratus MURR. har icke på länge setts på sina gamla lokaler (jfr NILSSON 1942). De diken, vid vilkas kanter arten växte, ha dels lagts igen, dels förorenats och ideligen rensats så starkt att växten slutligen helt försvunnit därifrån. Den har emellertid under senare år iakttagits i ett par ex. på en ny lokal, nämligen Säbybäckens fåra nära dess utlopp i Öresund.

Saxifraga tridactylites L. Fläckvis talrik i strandplanteringarna vid Erikstorp samt mycket sällsynt vid Flygeltofta (S).

Sonchus arvensis L. var. *laevipes* KOCH. Weibullsholm, Ven. Av SYLVÉN (1931 b) är den tidigare nämnd från Borstahusen.

Sorbus hybrida L. I en brant backsluttning vid Hildesborgs tegelbruk (H) växer en c:a 1.5 m hög buske av denna art; sannolikt fågelspridd från någon park eller trädgård.

Stellaria aquatica (L.) SCOP. finnes — alla kulturingrepp till trots — fortfarande kvar i Säbybäckens fåra vid Erikstorp, varifrån den nämnes redan av MURBECK (1886).

S. nemorum L. ssp. *glochidosperma* MURB. Hildesborgs park (H), sparsam.

S. palustris (MURR.) RETZ. Förekommer i Landskrona i sin rent gröna form, f. *virens* G. F. W. MEY., sparsamt på Exercisfältets fuktstråk.

S. Holostea L. finnes i små bestånd i parken vid Rönnebergagården (A) och Hildesborg (H) samt inplanterad i Karlslund (möjligen är växten även inplanterad på de två först nämnda platserna).

Thelypteris Dryopteris (L.) SLOSSON. Har sedan minst 25 år tillbaka vuxit i murspringor till sockerbrukshamnens innersta del vid kyrkan tillsammans med *Dryopteris Filix-mas* (L.) SCHOTT samt diverse graminider och herbider. Plantorna föra givetvis en tynande tillvaro men ha trots ogynnsamma torkar lyckats hålla sig kvar och utgöra ett intressant exempel på långspridning.

Trifolium fragiferum L. har påträffats i en ganska vidsträckt koloni vid ett litet kärr invid vägen (Saxtorp—Dösjöbro) nära Alstorp (V:a K). Lokalen är anmärkningsvärd därför att den är belägen c:a 5 km från havsstranden.

Trollius europaeus L. Denna åtminstone i västra Skåne numera mycket sällsynta växt förekommer fortfarande i enstaka exemplar på en liten, ännu fuktig bäckäng intill järnvägen, c:a 1 km norr om Annelövs station (An).

Vaccinium Myrtillus L. I Landskrona-trakten äro blåbär helt försvunna med undantag för några få reliktlokaler. Dessa lokaler äro: Hildesborgs tegelbruk (H), norra sidan av en starkt betad, högt belägen örtbacke tillsammans med bl.a. vitsippor, ljung och *Equisetum pratense*; ättehög strax öster om Sundviks tegelbruk (H); ättehögar belägna på gränsområdet mellan Glumslövs och Härslövs socknar strax invid vägen Landskrona—Hälsingborg (bildar täta mattor på ett par av dem); ättehögar vid Rönnebergagården (A).

V. uliginosum L. finnes tillsammans med föregående art, men ytterst sparsamt på ättehögar vid Glumslöv (H) och Rönnebergagården (A).

Veronica filiformis SM. har under många år iakttagits som ogräs i gräsmattor och gräsvallar inom stadens område.

Av åkerveronikorna har — förutom *V. agrestis* och *V. persica* — endast iakttagits *V. polita* FR. Denna art är t.ex. vanlig på Ven, vid Hildesborg (H) samt mångenstädes inom Örja socken. Inom Landskrona stad har den iakttagits vid Weibullsholm och i Seminarieträdgården.

Vicia dasycarpa TEN. och *Lathyrus tuberosus* L. förekomma spridda inom stora delar av det med diverse lignoser planterade fritidsområdet vid Erikstorp, norr om Borstahusen. *L. tuberosus* har tidigare publicerats därifrån (NILSSON 1942). De båda växterna ha sannolikt inkommit till denna plats som förorening i råg av sydosteuropeiskt ursprung, vilken troligen någon gång under 1800-talet har använts som utsäde. Jorden är här nere vid stranden mycket lätt och har därför tidigare ofta brukats just till detta sädesslag. De flesta svenska förekomster av *L. tuberosus* anses annars ha sitt ursprung från tidigare odlingar som köksväxt (jfr HYLANDER 1941).

V. tenuifolia ROTH. Denna i min föregående uppsats (NILSSON l.c.) nämnda *Vicia*-art har kanske inkommit till sin växtplats vid Hildesborg (H) med människans åtgärder. Härpå tyder det faktum, att den på hela kustremsan endast har iakttagits i eller i närheten av en av de redutter eller förskansningar, som uppkastats som skydd mot eventuella danska anfall under MAGNUS STENBOCKS försvar av Skåne. Växten förekommer endast på en inskränkt punkt inom nämnda skans men här i ett tätt, sannolikt till största delen vegetativt uppkommet bestånd. Nämnda fakta och det förhållandet, att hela kustremsan sedan årtusenden är i ytterligt hög grad kulturpåverkad för att inte säga kulturförstörd, manar till försiktighet, då det gäller tolkningen av denna och vissa andra växters invandringshistoria.

Viola hirta L. f. *rosea* SYLVÉN är ej ovanlig i strandkanterna vid Hildesborg (H) samt ön Ven.

Citerad litteratur.

ARESCHOUG, F. W. C. 1881. Skånes flora. Lund.
BLOMKVIST, TH. 1934. Kullabergs fanerogamer. — Skånes Natur.
BÜLOW, W. 1944. Märkliga träd i Skåne. Lund.
EWALD, G. 1945. Svenska vårdträd. Alingsås.
GUNNARSSON, J. G. 1932. Vellingeortens flora. Malmö.
HEGI, G. 1909. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. II. München.
— 1919. D:o. Bd. IV: 1. München.
— 1929. D:o. Bd. VI: 2. München.
HOLMBERG, O. R. 1922. Hartmans handbok i Skandinaviens flora. I. Stockholm.
— 1930. Ein unzweifelhafter Bastard zwischen *Festuca pratensis* Huds. und *Lolium multiflorum* Lam. nachgewiesen. — Bot. Not.
HULTÉN, E. 1950. Atlas över växternas utbredning i Norden. Stockholm.
HYLANDER, N. 1941. Ett märkligt adventivfynd i Blekinge. — Bot. Not.
— 1943. Die Grassameneinkömmlinge Schwedischer Parke mit besonderes Berücksichtigung der *Hieracia silvaticiformia*. — Symb. Bot. Upsalienses.
— 1945. Nomenklatorische und systematische Studien über nordische Gefässpflanzen. — Upps. Univ. Årsskr. 7.
JOHANSSON, N. 1891. Bidrag till Skånes flora. — Bot. Not.
LIDFORSS, B. 1885. Några växtlokaler till nordvestra Skånes flora. Ibid.
LILJA, N. 1870. Skånes flora. Stockholm.
LINDMAN, C. A. M. 1918. Svensk fanerogamflora. Stockholm.
LINDQUIST, B. 1925. Några *Melilotus*-arter och deras hemortsrätt i Sveriges flora. — Bot. Not.
— 1930. Nya skånska växtlokaler. Ibid.
LINNÉ, C. VON 1751. Skånska resa. Stockholm.
MURBECK, S. 1886. Växtgeografiska bidrag till Skandinaviens flora. — Bot. Not.
MÖRNER, C. TH. 1936. Några spridda iakttagelser rörande träd och buskar inom Sverige. — Lustgården.
NEUMAN, L. M. 1901. Sveriges flora. Lund.
NILSSON, A. 1942. Anteckningar om Landskrona-traktens flora. Bidrag till Skånes flora 14. — Bot. Not.
— 1950. Dendrologiska iakttagelser på ön Ven. — Lustgården.
NILSSON, A. o. THORSON, G. 1950. Ön Ven, dess natur, fauna och flora. — Sveriges Natur.
PERSSON, F. 1935. Kullafloran. — Kullabygd VIII.
ROMANUS, A. 1897. Om *Cirsium bulbosum* (Lam.) DC., en för Skandinaviens flora ny art. — Bot. Not.
SAMUELSSON, G. 1943. Die Verbreitung der *Alchemilla*-Arten aus der Vulgaris-Gruppe in Nordeuropa. — Acta Phytog. Suecica XVI.
SJÖBECK, M. 1947. Allmänningen Kulla Fälad. — Kring Kärnan III. Hälsingborgs museums publikation.
SYLVÉN, N. 1931. Nya fyndorter för några inom den spontana Skåne-floran sällsynta eller mindre allmänna arter. Bidrag till Skånes flora. 1. — Bot. Not.
— 1931 b. Fyndlokaler för sällsyntare eller mera sällan anmärkta former av några skånska växtarter. — Ibid.
WITTE, H. 1935. *Impatiens glanduligera* Lindley såsom adventivväxt i Sverige. — Svensk Bot. Tidskr.

Summary.

The author gives an account of his observations on some noteworthy plants in the Landskrona district (Scania). In the list some species are also mentioned that are otherwise common, but here have been superseded by culture.

Among indigenous plants the following may be mentioned: *Carex ericetorum, C. paniculata, Centunculus minimus, Cirsium acaule* as well as its hybrid with *C. palustre* and *C. oleraceum* × *palustre, Daucus Carota* var. *atrorubens, Equisetum arvense* × *fluviatile, Festuca gigantea* × *Lolium perenne, Fragaria vesca* f. *alba, Melilotus dentatus, Rumex conglomeratus, Sonchus arvensis* var. *laevipes, Stellaria aquatica, S. nemorum* ssp. *glochidosperma, Viola hirta* f. *rosea. Brachypodium pinnatum,* indigenous on the coast N of Landskrona, was sown in a park at the northern part of the island Ven, where also var. *villosissimum* occurs. *Festuca pratensis* × *Lolium multiflorum* ssp. *italicum* is an extremely rare hybrid, which was described by HOLMBERG (1930) on the basis of material collected at Landskrona, and now a new find from the same district is at hand. *Gagea lutea* occurs in two forms; the first of them is erect, light or pure green, the second has excurvate or almost prostrate blue- or grey-green leaves, sometimes difficult to distinguish habitually from *G. pratensis.* The light form is mostly found in natural terrain; the grey-green one appears like *G. pratensis* to be mainly culture-dependent. — To the indigenous plants belong some halophytes on the shores of Öresund; among these is *Bupleurum tenuissimum,* still growing on the shore meadows at the Saxå together with, among others, *Hordeum nodosum.*

Among field and garden weeds is *Avena fatua,* which has considerably widened its distribution area, probably favoured by modern agricultural methods, *Mercurialis annua,* found in 1951 in great quantity in an onion culture, and *Portulaca oleracea,* occurring rather regularly intermingled in seeds of *P. grandiflora* and easily being a weed difficult to eradicate.

Some plants are spread through nurseries as *Cardamine hirsuta,* a difficult weed in many nurseries, to which it has come in from Holland. Contrary to the conditions in Sweden this species is apparently known in Central Europe mainly as a ruderal (HEGI 1919). With nursery products *Cerastium glomeratum* and *Rorippa silvestris* have also been widely dispersed. *Inula britannica* has been observed in Scania and Halland as a difficult weed in cultivated ground in a provenience that has come in with *Convallaria* plants imported from northern Germany.

Cultivated plants that have been naturalized are *Fragaria Ananassa, Geranium pratense, Impatiens Roylei, Inula Helenium, Sorbus hybrida, Veronica filiformis, Allium scorodoprasum,* this abundant in a mediaeval farm N of Landskrona and on the island of Ven, obviously as a remnant from an earlier cultivation as a vegetable, and *Artemisia Dracunculus,* numerous as self-sown and naturalized on the canal banks in Landskrona. This plant is previously not known as naturalized from Scandinavia. *Juglans regia* occurs as self-sown in some great and rather old shrubby trees at Ven and has been observed N of Landskrona in two young specimens.

Some plants have come in with grass seed. Among them is *Bupleurum tenuissimum,* growing at Ven on a high-situated dry-meadow, formerly cultivated, *Bromus lepidus,* occurring in great numbers at the town cemetery, and *Vicia dasycarpa* and *Lathyrus tuberosus,* which are numerous on light sand ground N of Landskrona, where they probably have been introduced with Russian rye, formerly grown here.

Om Osbybokens, Fagus silvatica L. f. osbyensis Gertz, zoocecidier.

Av Nils Sylvén.

Då Otto Gertz i denna tidskrift år 1942, p. 75—83, lämnar originalbeskrivningen till den högintressanta Osbyboken, *Fagus silvatica* L. f. *osbyensis*, redogör han å pp. 78—81 utförligt för de å formen ifråga av honom observerade zoocecidierna. Med rätta framhåller han därvid, att dylika mången gång utgöra »viktiga biologiska indikatorer, då det gäller identifiering av växter». Trenne för *Fagus silvatica* karakteristiska, av acarider framkallade bladcecidier hade anträffats i riklig mängd jämväl på *osbyensis*-formen. Det rörde sig härvid om de trenne eriophyiderna *Eriophyes stenaspis typicus* Nal., *E. nervisequus typicus* Nal. och *E. nervisequus fagineus* Nal. Tvenne å vanlig bok allmänna dipterocecidier, framkallade av de båda gallmyggarterna *Hartigiola annulipes* Hartig och *Mikiola fagi* Hartig, hade han emellertid vid dittills företagna efterforskningar ej påträffat på den nya *osbyensis*-boken. Angående frånvaron av de sistnämnda båda cecidierna hos Osbyboken framhåller Gertz, att »insertationsförhållandena utesluta redan av morfologiska skäl möjligheten av det förstnämnda cecidiets uppträdande å Osbyboken och reducera även i hög grad sannolikheten för det senares utveckling. Cecidiet av *Oligotrophus* (*Hartigiola*) *annulipes* är nämligen till sin lokalisation å bladet städse bundet vid vinklarna mellan medelnerven och sekundärnerverna eller mellan tvenne av de senares huvudgrenar. Küster (Die Gallen der Pflanzen. Ein Lehrbuch für Botaniker und Entomologen. Leipzig 1911) beskriver predilektionsställena för denna gallbildning på följande sätt: '*Oligotrophus annulipes* legt seine Gallen stets so an, dass einer der stärkeren Nerven der Blattspreite als Tangente zu der runden Gewebescheibe des jugendlichen Gallengewebes verläuft'. Då sekundärnerver så gott som alltid saknas hos Osbybokens blad, finnas uppenbarligen inga förutsättningar för utbildning av *Oligotrophus*-cecidiet. -- Återstår det allmänt

bekanta, av *Mikiola fagi* förorsakade cecidiet. Anmärkningsvärt är, att detta icke anträffats å Osbyboken. Anförda cecidium befinnes kanske oftast insererat å sekundärnerverna, men uppträder även å medelnerven. Måhända är det en ren tillfällighet, att bladen å ifrågavarande träd icke burit *Mikiola*-cecidier, då det år 1941 undersöktes. Även å normal bok söker man stundom förgäves hos vissa individ dessa cecidier, oaktat de förekomma å andra, i närheten växande träd. Det kan tilläggas, att vid tiden för undersökningen dylika cecidier saknades hos flera närmast intill befintliga bokar.»

I en senare uppsats: »Cecidiet av Mikiola fagi funnet å Fagus silvatica f. osbyensis», Botan. Notiser 1944, p. 373—380, har Gertz meddelat, att hans år 1942 uttalade förmodan, att frånvaron 1941 av *Mikiola*-cecidiet på Osbyboken »måste tillskrivas en ren tillfällighet», »vid inspektion den 4 augusti 1943 av trädet ifråga» blivit vederbörligen bekräftad. »Cecidiet av *Mikiola fagi* uppträdde nämligen då på ett flertal blad — ofta på samtliga hos vissa grensystem — av nämnda f. *osbyensis* och städse med den för detta cecidium typiska gestaltningen. — — — Hos bladen av normal bok sitta gallerna i fråga å medelnerven och å sekundärnerverna. Hos osbyboken äro de städse insererade på och utefter medelnerven eller i den omedelbara omgivningen av denna.»

Det av Gertz år 1941 på Osbyboken saknade, på vanlig bok relat. allmänt förekommande *Hartigiola annulipes*-cecidiet saknades även 1943 å *osbyensis*-boken. Med anledning härav stryker Gertz i sin uppsats 1944 än ytterligare under sina tidigare gjorda uttalanden om den förmodade orsaken härtill. »Nämnda cecidium är till sin lokalisation bundet vid vinklarna mellan primärnerven och sekundärnerverna eller mellan grövre sidonerver. Av morfologiska grunder kan detta, som jag redan framhållit, ej uppträda å f. *osbyensis,* emedan dess blad typiskt sakna dylika sekundärnerver.»

Trots dessa av Gertz upprepade förutsägelser stod Osbyboken hösten 1950 anmärkningsvärt rikt bemängd med väl utvecklade *Hartigiola annulipes*-cecidier. Ett av fil. lic. Folke Lundberg den 30.9.1950 insamlat material av cecidiebärande blad av boken i fråga har benäget ställts till mitt förfogande. Ett c. dm-långt skottsystem har enstaka *H. annulipes*-cecidier på flertalet blad, alla av den för *osbyensis*-boken karakteristiska utformningen. Grövre sidonerver saknas, och cecidierna äro lokaliserade till bladpartierna närmast medelnerven. Högsta antalet cecidier på ett och samma blad är 3; i allmänhet finns 1—2 cecidier på varje. Avståndet från cecidiet till medelnerven är vanligen obetydligt



Fig. 1. T.v. blad av *Fagus silvatica* L. f. *osbyensis* GERTZ med talrika cecidier av *Hartigiola annulipes* HARTIG. Sk. Osby, Angshult, 29.8.1951, leg. FOLKE LUNDBERG. T.h. blad av vanlig bok med 1 fri och 24 nervbundna *Hartigiola annulipes*-galler, den fria mitt i tredje intercostalfältet uppifrån t.v. Sm. Jät, Jätsberg, Utnäset, 23.9.1951, leg. N. SYLVÉN. — 1/1, del. GUNNAR NORRMAN.

och uppgår till högst 2 mm. I förhållande till de fina sidonerverna intaga cecidierna varierande ställningar, ibland träffar man dem mitt över en sidonerv, ibland och kanske oftast emellan tvenne dylika och då i regel tangerande den ena av dessa eller båda. — Även hösten 1951 befanns Osby-boken angripen av *Hartigiola*-gallmyggan. Förekomsten av för arten karakteristiska cecidier var nu ännu rikligare än föregående år. Ända till 16 cecidier kunde nu räknas på ett och samma blad (fig. 1). I allmänhet voro dessa liksom året förut samlade kring medelnerven, i enstaka fall förekommo dock typiskt utbildade cecidier ända ute vid bladkanten (fig. 1).

En närmare granskning av det mig till buds stående rika materialet av *Hartigiola annulipes*-cecidier på blad av vanlig bok har givit vid handen, att den av KÜSTER, l.c., uttalade satsen, att *annulipes*-gallerna städse äro lokaliserade så, att en av de starkare bladnerverna tangerar

cecidievävnaden, nära nog genomgående äger giltighet. De undantag härutinnan, som jag kunnat konstatera, äro så pass fåtaliga, att de närmast kunna sägas bekräfta den KÜSTER'ska regeln. Av ett tusental närmare undersökta, mer eller mindre rikt cecidieförande blad ha endast ett tiotal framvisat enstaka, i bladvävnaden mellan nerverna lokaliserade *annulipes*-galler utan anslutning till vare sig medelnerven eller någon grövre sidonerv. Ett vackert exempel på en dylik »fri» cecidiebildning visar det i fig. 1 (t.h.) avbildade bokbladet, ett rikt cecidiebärande blad från en bok i lövblandskog vid Jätsberg, Utnäset, Jäts s:n, Småland, insamlat den 23.9.51. Mitt i tredje intercostalfältet uppifrån till vänster på figuren är den »fria» *annulipes*-gallen här tydligt framträdande. De gjorda fynden av »fria» cecidier visa, att GERTZ' uttalande (1942, p. 80), att *annulipes*-cecidierna till sin lokalisation å bladet städse äro bundna vid nervvinklarna — »vinklarna mellan medelnerven och sekundärnerverna eller mellan tvenne av de senares huvudgrenar» — ingalunda är allmängiltigt.

Förekomsten av *Hartigiola annulipes*-cecidier utan anslutning till de grövre bladnerverna hos vanlig bok jäva helt det GERTZ'ska påståendet »att insertationsförhållandena utesluta redan av morfologiska skäl möjligheten av cecidiets uppträdande å Osbyboken». Det av FOLKE LUNDBERG ursprungligen gjorda intressanta fyndet av *Hartigiola annulipes* på den till bladform och bladbyggnad från vanlig bok helt avvikande *osbyensis*-boken har bidragit till ytterligare klarläggande av det nämnda cecidiets insertationsförhållanden å bokbladen och givit anledning till här gjorda påpekanden.

In Memoriam.

Herman Nilsson-Ehle.

12/2 1873—29/12 1949.

När professor HERMAN NILSSON-EHLE den 29 dec. 1949 gick ur tiden, förlorade ej blott den svenska utan också den internationella genetiska forskningen en av sina förgrundsgestalter. Talrika minnesrunor i in- och utländska tidskrifter ha belyst hans stora betydelse för ärftlighetslära och växtförädling. I denna tidskrift skola särskilt hans insatser inom botanisk forskning, genetisk botanik och andra forskningsgrenar, beröras, liksom den betydelse han rent personligen utövat bland den botaniska forskningens representanter.

NILSSON-EHLE var av skånsk bondestam. Han föddes den 12 febr. 1873 i Skurup. Fadern var lantbrukaren NILS NILSSON. Fädernegården Elinelund var uppkallad efter farmodern, som liksom modern hette Elin till förnamn, och till detta namn lär också det namn, EHLE, som sonen sedan kom att antaga, ha anknutit. Genom födseln stod NILSSON-EHLE alltså de svenska bönderna nära och djupt kände han sin samhörighet med dem, liksom han alltifrån sin ungdom bar en varm kärlek till den svenska jorden och allt som växte däri. Under sådana omständigheter var det ej underligt, att när han hade mogenhetsexamen bakom sig — den avlades 1891 i Malmö — de fortsatta studierna i Lund främst kom att ägnas åt botaniken. Med F. W. C. ARESCHOUG som lärare inriktade han sig den första tiden mest på systematisk botanik, i någon mån även på anatomi — de båda områden som främst omhuldades av ARESCHOUG —, för att senare så småningom vidga sin intressesfär till andra områden.

Sedan NILSSON-EHLE kommit till Lund, dröjde det ej länge, innan hans första skrift blev tryckt. Det var en liten redogörelse i Botaniska Notiser 1894 för en *Salix*-hybrid, ny för Skandinavien (*S. alba* × *pentandra*) och den låg alltså på det systematiska området, om man också kanske redan här kan spåra det intresse för korsningar och genetiska problem, som sedan skulle bli så dominerande. Till samma område hörde ett par andra skrifter i Bot. Notiser från samma period, den ena behandlande några intressanta mossfynd, den andra några *Carex*-former, varav ett par voro hybrider. Den förra skriften, liksom de bryologiska samlingar, som sedan skänkts till Lunds botaniska museum, vittna om NILSSON-EHLES säkra kännedom om mossorna; bl.a. urskilde han en för Sverige ny mossa, *Thuidium Philiberti*, vilken beskrivits några år tidigare men dittills i Sverige varit sammanblandad med andra arter.

En större skrift på det systematiska området utarbetades även av NILSSON-EHLE, fastän han aldrig lät publicera densamma. Dess tillkomst stod i samband



H. Nilsson-Ehle

med att han år 1898 kom att deltaga som botanist i den s.k. Andrée-efterforskningsexpeditionen till Sibirien. Expeditionen i fråga besökte norra Sibirien, särskilt Lena-området, och NILSSON-EHLE medföljde som botanist. I Ymer 1899 har han redogjort för den delvis ganska äventyrliga expeditionen och skildrat de växtgeografiska förhållandena i området. Den fullständiga redogörelsen för expeditionens botaniska resultat fullbordade han även i manuskript, men underligt nog har den aldrig blivit tryckt. Att döma av ett litet preliminärt meddelande i Bot. Notiser 1900 hade intressanta fynd blivit gjorda.

På det anatomiska området publicerade NILSSON-EHLE under sin första tid i Lund ett par värdefulla, ehuru ej så omfångsrika skrifter, vilka delvis även gingo in på det fysiologiska området. Redan i sin uppsats om några *Carex*-former hade han något diskuterat anatomiska olikheter mellan olika arter, och i en annan skrift, i Bot. Notiser 1900, gör han en detaljerad studie över *Carex*-arternas bladanatomi. Detta arbete, som utmärker sig för noggrannhet och kritisk skärpa, analyserar omsorgsfullt de olikheter i bladbyggnaden, som bero på sådana speciella förhållanden som olika bladtyper, skillnaden mellan olika delar av bladen, olika ålder av bladen o.s.v. Det viktigaste resultatet är fastställandet av karakteristiska olikheter i vårbladens och höstbladens anatomi; höstbladen visa sig tydligt mer xeromorfa i sin byggnad. En annan undersökning »Einiges über die Biologie der schwedischen Sumpfpflanzen», publicerad i Bot. Centralblatt 1898, är också delvis anatomisk, med undersökningar bl.a. över klyvöppningarna, men den bygger även på andra iakttagelser och drager också fysiologiska slutsatser. Han skiljer på sumpväxter som äro xeromorfa i sin byggnad, och sådana som ej äro det, och kommer till det resultet, att den xeromorfa byggnaden står i samband med näringsbrist i marken. Vid en senare tidpunkt tog han återigen upp detta ämne och publicerade 1914 en större undersökning »Spaltöffnungsstudien bei schwedischen Sumpfpflanzen», där han i detalj redogör för klyvöppningsapparatens anatomi och fysiologi hos ett stort antal sumpväxter. Bl.a. kunde han här påvisa oriktigheten av den vanliga uppfattningen, att klyvöppningarna hos dessa växter voro funktionslösa, ej öppnades och slötos som hos andra växter; hos alla arter han undersökte fanns det normalt fungerande klyvöppningar, som reagerade för växlingar i yttre förhållanden. — En rent fysiologisk undersökning utfördes också av NILSSON-EHLE redan på 1890-talet; resultaten publicerades 1897 i uppsatsen »Iakttagelser öfver de mörka värmestrålarnas inflytande på växternas organisation». Det visades här, att ett uteslutande av de mörka värmestrålarna hos vissa växter framkallade en byggnad som starkt överensstämde med den som fanns hos skuggformer, hos andra arter en begynnande etiolering, enligt NILSSON-EHLE troligen beroende på minskad transpiration.

År 1900 tillträdde NILSSON-EHLE en befattning som ledare av vete- och havreförädlingen vid Sveriges utsädesförening i Svalöv, och därigenom kom hans vetenskapliga verksamhet att få en annan inriktning än tidigare. Medan den förut varit rent teoretisk, fick den nu en mer eller mindre tydlig anknytning till praktiken. De första åren var det emellertid inte de nära till hands liggande genetiska problemen, som han tog upp i sina skrifter, utan de ur praktisk synpunkt också mycket viktiga växtpatologiska frågorna. En serie uppsatser i olika tidskrifter, huvudsakligen under åren 1902—1908, behandla olika skadedjur och sjukdomar på lantbruksväxterna, särskilt nematoderna

och klöverrötan, deras skadeverkan och bekämpande. NILSSON-EHLE visade, att nematoderna ej blott angrepo havre, som man tidigare vetat, utan — i samma art — även vete och korn. Angreppen på korn orsakade visserligen obetydliga skador, men de voro ändå indirekt av stor betydelse, då nematoderna därigenom levde kvar i marken och följande år kunde svårt skada den gröda som då odlades. Han kom också till det intressanta resultatet, att olika kornsorter voro olika mottagliga för angrepp; en del voro fullkomligt immuna. Senare gjorde han också korsningar för att klarlägga nedärvningen av denna resistens; resultaten föreligga i en uppsats 1920.

Det dröjde emellertid inte länge innan NILSSON-EHLEs skrifter började behandla ärftlighets- och växtförädlingsfrågor. Åren 1906—1908 publicerade han i Bot. Notiser och andra tidskrifter några mindre uppsatser i dessa ämnen, vilka delvis kunna anses som förelöpande meddelanden, och 1909 var han färdig med första delen av det stora arbetet »Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen», vilken blev hans gradualavhandling och förskaffade honom docentur i botanik. Två år senare kom andra delen av samma arbete. Med detta mycket betydelsefulla verk trädde NILSSON-EHLE med en gång fram i första linjen bland samtidens ärftlighetsforskare. Det innehåller en rad analyser av nedärvningsförhållanden beträffande olika egenskaper hos havre och vete, med skarpsinniga förklaringar av de iakttagna fakta. Ett särskilt viktigt resultat var fastställandet av förekomsten av s.k. polymera arvfaktorer — flera i samma riktning verkande faktorer, som åstadkommo en yttre egenskap — och de konsekvenser denna upptäckt ledde till. Det visade sig t.ex., att den svarta skalfärgen hos havre kunde bero på två olika arvfaktorer, som nedärvdes oberoende av varandra och var för sig också framkallade svart färg. Vid korsning mellan en svarthavre med dessa båda faktorer och en vit sort erhölls följaktligen i F_2 en klyvning i det oväntade förhållandet 15 : 1. Vidare visade sig vid korsning mellan röd- och vitkornigt vete den röda färgen kunna bero av tre olika faktorer, som verkade i samma riktning, och också axets karaktärer och resistensen mot svampangrepp berodde på ett flertal samverkande anlag, polymera faktorer, ibland även modifierade genom en motverkande faktor, en »hämmfaktor». Härigenom förklarades vissa egendomligheter i nedärvningen, som i början syntes strida mot de mendelska lagarna. Enligt dessa skall ju i den andra hybridgenerationen ske en uppklyvning i former, som överensstämma med föräldraformerna, och andra, som till sina anlag äro intermediära och fortsätta uppklyvningen; vid NILSSON-EHLEs försök erhölls i stället i vissa fall en »kontinuerlig» variation i F_2 och synbarligen ingen klyvning. NILSSON-EHLE visade på rent matematisk väg, att detta är just vad man har att vänta, när egenskaperna betingas av ett flertal polymera faktorer. Då erhålles i F_2 en så stor mångfald av olika kombinationer, att de skenbart bilda en kontinuerlig serie, och de med föräldrarna överensstämmande kombinationerna bli så sällsynta, att de mycket väl helt kunna saknas vid ett begränsat individantal. Å andra sidan påvisade NILSSON-EHLE också, att man med de polymera faktorerna kan förklara en annan egendomlighet, den s.k. transgressiva klyvningen, som särskilt har iakttagits i fråga om kvantitativa egenskaper och innebär, att extremerna i F_2 överträffa föräldraformerna i båda riktningarna, positivt eller negativt. NILSSON-EHLE påvisade, att detta kan förklaras genom att egenskaperna betingas av flera arvfaktorer,

varav en del finns hos den ene, en del hos den andre av föräldrarna; genom omkombination i F_2 erhållas å ena sidan individ med alla faktorer tillsamman, å andra sidan sådana, som inte ha någon; dessa bilda de nya extremerna.

När NILSSON-EHLE skrev sin doktorsavhandling, voro de mendelska lagarna nyligen återupptäckta, och man kände ej närmare deras räckvidd. Betydelsen av NILSSON-EHLEs stora arbete och de andra undersökningar, som kompletterade detta, är väl närmast den, att han visade, att de mendelska lagarna ägde sin giltighet även i en mängd fall, som vid första påseende syntes strida däremot; den fria och oberoende nedärvningen av olika arvfaktorer visade sig ha en mycket stor allmängiltighet. Ur praktisk synpunkt voro ju också hans resultat mycket viktiga, då de visade kombinationsförädlingens betydelse; bl.a. öppnades nya perspektiv genom fastställandet av den transgressiva klyvningen, som kunde ge nya former, som i vissa egenskaper överträffade utgångsmaterialet.

Några senare publicerade skrifter av NILSSON-EHLE voro delvis utförda i anslutning till hans »Kreuzungsuntersuchungen» och kompletterade i olika avseenden de resultat, som framlagts här. Särskilt böra nämnas två smärre avhandlingar i Zeitschrift für Pflanzenzüchtung 1912 och 1914. Den första av dessa behandlade nedärvningen av vinterhärdigheten hos vete och visade, att också denna berodde av en rad polymera faktorer; en följd härav var att vid korsning ofta transgressiv klyvning förekom. Den andra behandlade det genetiska underlaget för vissa groningsfysiologiska förhållanden hos vete och gick även in på fysiologiska och anatomiska förhållanden. Det påvisades, hur de rödkorniga vetesorterna visade en tydlig groningsfördröjning (en praktiskt viktig egenskap), som stod i samband med vissa egenskaper hos fröskalet. Denna groningsretardering blev starkare vid närvaro av flera faktorer för röd kornfärg, och då pigmentet också är lokaliserat i fröskalet, syntes det vara ett antal polymera faktorer, som bestämde såväl skalets byggnad, varav groningshastigheten var beroende, som den röda färgen.

NILSSON-EHLEs genetiska och övriga botaniska skrifter förde honom år 1915 till en professur i botanik i Lund. Med denna var undervisningen i anatomi och fysiologi förenad, och redan vid hans utnämning höjdes det röster, som yrkade, att han skulle få en egen professur, som gav honom möjlighet att helt ägna sig åt genetiken. År 1917 uppnåddes också detta; han fick en personlig professur i ärftlighetslära och en egen institution, till en början förlagd till Åkarp. Den praktiska förädlingsverksamheten ville emellertid inte i längden undvara hans medverkan, utan år 1925 blev han ånyo knuten till Svalöv, nu som föreståndare för den praktiskt-vetenskapliga verksamheten. Den genetiska institutionen flyttades därmed till Svalöv, liksom de sommarkurser i genetik, som brukade hållas. Med detta arrangemang hade NILSSON-EHLE alltså fått två mycket maktpåliggande arbetsuppgifter sig pålagda, och denna arbetsbörda uppbar han i fortsättningen, tills han år 1938 avgick med pension från sin professur — vilken 1936 ombildats till ordinarie –. Följande år lämnade han sin befattning i Svalöv men kvarstod ännu några år i speciella uppgifter.

De vetenskapliga arbeten, som NILSSON-EHLE under sin första professorstid utförde, voro till största delen ägnade en mycket viktig genetisk fråga, nämligen mutationsproblemet. Särskilt betydelsefulla voro hans undersökningar

av de s.k. fatuoid- och speltoidmutationerna hos havre, resp. vete. Redan år 1907 omtalar NILSSON-EHLE i en uppsats »Om hafresorters konstans», att det i borstlösa havresorter då och då uppträder enstaka individ med en grov, knäböjd borst i småaxet och hårknippen vid den nedre blommans bas, alltså något erinrande om *Avena fatua,* och att vid fröförökning av sådana plantor en del individ erhållas, som äro än mer »fatuoida». Dessa fatuoider och deras ärftlighetsförhållanden skildras ingående i ett par senare avhandlingar, bl.a. en som ingick i Hereditas 1921. Då fatuoiderna också uppträdde i rena linjer och i alla övriga egenskaper överensstämde med modersorten, ansåg NILSSON-EHLE det avgjort, att det måste vara fråga om autonoma språngvisa förändringar, mutationer. De först uppträdande mutanterna voro heterozygoter, och vid förökning visade de en klyvning i normalform, heterozygot och homozygot fatuoid ungefär i förhållandet 1 : 2 : 1. Dessa förhållanden visade, att det var en enda arvfaktor som förändrats, och andra skäl talade för att det var fråga om bortfall av en hämningsfaktor, vilken i vanliga fall hos kulturhavre undertrycker vildhavrekaraktärerna.

Ett än mer omfattande arbete nedlade NILSSON-EHLE på att utreda de med fatuoiderna parallella speltoidmutanterna hos vete. Också här var det fråga om språngvisa förändringar, som då och då kunde iakttagas i rena linjer och som närmade sig en närstående art, i detta fall *Triticum Spelta.* I början uppträdde avvikelserna naturligtvis vanligen som heterozygoter. Nedärvningen studerades ingående av NILSSON-EHLE och skildras i en serie skrifter från 1917 och framåt, i Bot. Notiser och Hereditas. Det visade sig, att avvikelsen också här nedärvdes som en enhet, det var fråga om en »komplexmutation», men i fråga om de heterozygota speltoidernas klyvning kunde man urskilja 3 olika typer, vilka alla utmärktes av att de homozygota speltoiderna uppkommo i betydligt mindre antal än väntat, medan förhållandet mellan normalform och heterozygot speltoid växlade hos de tre typerna. Också i detta fall kom NILSSON-EHLE till den åsikten, att det var fråga om förlust av en hämningsfaktor, som motverkade de speltlika egenskaperna, och de oväntade klyvningstalen tillskrev han en minskad vitalitet hos de hanliga gameter, som voro bärare av avvikelserna; skillnaden mellan de tre olika typerna antog han i början kunna bero på s.k. heterogami; fortsatta undersökningar kommo honom emellertid att frångå denna förklaring.

Senare utförda cytologiska undersökningar ha lämnat en vacker bekräftelse av NILSSON-EHLES uppfattning, i dess väsentliga delar. Såväl fatuoid- som speltoidmutanterna ha visat sig bero på att en viss bestämd kromosom har helt bortfallit eller blivit mer eller mindre defekt, i god överensstämmelse med NILSSON-EHLES antagande, att det var fråga om en förlustmutation, som gällde ett helt komplex av anlag. De avvikande klyvningstalen bero som NILSSON-EHLE antagit på att pollenkorn, som innehålla vissa kromosomdefekter, få minskad vitalitet, olika stark vid olika defekter; dessa olikheter kunna förklara olikheterna mellan de tre typerna hos speltoidmutanterna, vilka också ha visat sig ha en motsvarighet bland fatuoiderna. Andra av NILSSON-EHLE påvisade detaljer ha också fått sin bekräftelse och förklaring.

NILSSON-EHLES undersökningar över speltoid- och fatuoidmutanter ha varit av stor betydelse, därför att de var de första säkra exemplen på mutationer hos sädesslagen; över huvud förelåg det mycket få säkra empiriska rön över

mutationernas uppkomst och natur. Teoretiskt äro de därför givetvis av stor vikt för diskussionen i utvecklingsfrågorna. Också för frågan om vilka komponenter som tagit del i bildningen av de utan tvivel hybridogena högkromosomiga sädesslagen, torde dessa mutationer lämna bidrag, som ännu ej äro helt utnyttjade. Diskussionen av fatuoid- och speltoidmutanterna fortsätter alltjämt, numera givetvis främst från cytologiska utgångspunkter, men alltjämt är det NILSSON-EHLEs undersökningar, som utgöra den säkra grunden, som man bygger på.

Även andra mutationer upptäcktes och studerades av NILSSON-EHLE under hans förädlingsarbeten med sädesslag, bl.a. mutationer till vit skalfärg hos svarthavre och klorofyllmutanter hos korn. De senare utmärktes av olika defekter i klorofyllbildningen; bladen voro antingen vita, gula eller av en avvikande grön färg. Ett studium av nedärvningen var här förbundet med den svårigheten, att flertalet mutanter ej voro livskraftiga i homozygot utbildning. NILSSON-EHLE lyckades emellertid med utgångspunkt från heterozygoter att klarlägga förhållandena (1928). Han kunde påvisa ej mindre än 6 ärftligt olika mutanter, till det yttre delvis lika. Han studerade även kopplingar mellan de olika muterande faktorerna; blott 2 av dem visade sig vara markerat kopplade med varandra.

En fråga, som NILSSON-EHLE även behandlade, ehuru blott i korthet, var inavelsproblemet. Han publicerade två smärre skrifter om inavelsspörsmålet (1926 och 1928), som delvis voro av refererande natur, delvis byggda på hans iakttagelser över ärftlighetsförhållandena hos sädesslag, och som innehålla vissa allmänna synpunkter. Också frågan om raskorsningen från allmänt biologisk synpunkt belyste han i en uppsats (1927), som utgick från förhållandena hos sädesslagen.

Från senare år föreligga ett par vetenskapliga skrifter av NILSSON-EHLE, som stå i samband med hans intresse för nya växtförädlingsmetoder. Den ena (1939) är ett meddelande om röntgeninducerade mutationer hos korn. Den andra (i Hereditas 1936) omtalar hans upptäckt av den mycket omtalade jätteaspen vid Lillö, vars cytologiska förhållanden samtidigt skildras av MÜNTZING. Den senare upptäckten blev av praktisk betydelse kanske särskilt därigenom att polyploidiförädlingens betydelse för skogsträdens vidkommande därigenom blev uppenbar. Ett tredje arbete (i Hereditas 1938) behandlar framställningen av tetraploida äpplesorter och de egenskaper som utmärka dem.

Ett par sammanfattande framställningar av den genetiska forskningens senaste landvinningar, särskilt med hänsyn till deras praktiska betydelse, ha även gjorts av NILSSON-EHLE. Den viktigaste är hans 1915 utkomna skrift »Den moderna ärftlighetsläran och dess betydelse för växtodlingen», som lämnar en god översikt över den senaste tidens resultat, vilka ju till stor del tillkommit genom honom själv, något som han dock underlåter att nämna.

Den utomordentliga praktiska betydelsen av NILSSON-EHLEs forskargärning har i annat sammanhang blivit utförligt belyst och skall ej här närmare beröras. Det må vara nog att framhålla den stora framsynthet, som NILSSON-EHLE visade, då han — ännu vid hög ålder — med stor energi verkade för upptagande av andra grenar av växtförädlingen än den sedan gammalt i Svalöv bedrivna. Institutionerna för växtförädling av skogsträd och av fruktträd på Ekebo, resp. Balsgård tillkommo båda på NILSSON-EHLEs initiativ,

liksom det var han, som skaffade medel till det såväl teoretiskt som praktiskt viktiga kromosomlaboratoriet i Svalöv. Fastän han själv ej varit aktiv cytolog, insåg han den fundamentala betydelse, som cytologien hade för genetiken, och stödde och uppmuntrade dem som ägnade sig däråt.

Som akademisk lärare samlade NILSSON-EHLE omkring sig en skara lärjungar, som smittade av hans entusiasm grepo sig an med de många nya uppgifter som väntade. Han intresserade sig varmt för sina lärjungars arbete och sökte på allt sätt understödja dem. Det var också en hel rad genetiska doktorsavhandlingar som fullbordades av hans lärjungar; många av dessa kommo sedan att intaga bemärkta positioner inom vetenskap eller växtförädling. Även hans undervisning för lägre stadier var av stort värde. I sina föreläsningar behandlade han nyvunna resultat och aktuella problem, och man kom därigenom i kontakt med vetenskapens ställning just vid denna tidpunkt. Jag erinrar mig, att han ett läsår höll en föreläsningsserie över temat »Äro de mendelska lagarna allmängiltiga?», som nog var ganska typisk för honom. Han behandlade i tur och ordning en rad fakta, som syntes strida mot de mendelska lagarna, och påvisade beträffande alla de fall, som voro fullt utredda, att om dessa också gingo utanför de från början kända exemplen på den mendelska nedärvningen, de dock stodo i god överensstämmelse med de allmänna principerna för denna. Vid sina föreläsningar greps NILSSON-EHLE ofta så av sitt ämne, att han glömde både tid och rum; en gång t.ex. fortsatte han en föreläsning tre kvart över den fastställda tiden; hans intresse för ämnet delade emellertid med sig åt åhörarna, och jag tror ej, att någon av dessa hade något emot den utsträckta tiden. Värst voro konsekvenserna för honom själv; efter föreläsningarnas slut fick han och hans amanuens anordna en kapplöpning till stationen, ofta slutande med att de fick se sitt tåg ånga iväg strax innan de hunnit fram.

Personligen var NILSSON-EHLE en sällsynt fin och god människa, som gärna ville hjälpa där han kunde och som trots alla framgångar och utmärkelser var ytterligt anspråkslös, rättfram och hjärtlig i sitt framträdande. Även mot de yngsta studenter visade han ej minsta spår av höghet eller överlägsenhet utan var närmast som en äldre kamrat. Detta hans sätt, liksom hans varma omtanke om sina lärjungar, förskaffade honom givetvis sympati och tillgivenhet från deras sida, en sympati som växte, då man förstod, vilka svårigheter av rent personlig art han hade att brottas med. Han var, trots det motsatta intryck som man väl först fick av honom, en mycket komplicerad natur; tider av flammande entusiasm och intensiv verksamhet växlade med depressionstider, präglade av sjuklig pessimism. Delvis berodde väl dessa depressionstider på att han utan hänsyn till sig själv tog ut för mycket av sina krafter under sina aktivitetsperioder. I varje fall fick han erfara sanningen av satsen, att den som har mycket att giva också ofta har mycket att bära.

En mångfald utmärkelsetecken av olika slag kommo NILSSON-EHLE till del. Vid sex olika högskolor var han hedersdoktor, och talrika in- och utländska akademier och lärda samfund hade kallat honom till medlem eller hedersledamot. I de vetenskapliga sällskapen i Lund gjorde NILSSON-EHLE en bemärkt insats. I äldre tid tog han verksamt del i Lunds Botaniska förenings arbete och innehade flera förtroendposter i föreningen, bl.a. som ordförande under åren 1917—1921. Sedan år 1923 var hans föreningens hedersledamot.

Vid Mendelska sällskapets grundande 1910 var han givetvis en av de mest verksamma och var under många år framåt sällskapets ordförande. Också för Fysiografiska sällskapet hyste han stort intresse; bl.a. förordnade han, att den fond, som åstadkommits genom en insamling till hans 70-årsdag, skulle förvaltas av sällskapet, som skulle utdela dess avkastning till främjande av genetisk forskning. Det var också i de nämnda tre sällskapens skriftserier, som han publicerade sina viktigaste vetenskapliga resultat.

Nilsson-Ehles vetenskapliga gärning inföll under en tid, då hans vetenskap befann sig i en sjudande utveckling och viktiga upptäckter hörde till ordningen för dagen. Det var en gynnsam tidpunkt för en forskare att framträda, men det ställdes givetvis också stora krav på den som skulle leda utvecklingen. Nilsson-Ehle motsvarade till fullo dessa krav; han visade i sina skrifter, att han ej endast var en god iakttagare och objektiv bedömare utan också med verkligt skarpsinne gick problemen in på livet. Hans brinnande entusiasm bidrog till att övervinna många svårigheter på den nya vetenskapens väg och gjorde honom till en inspirerande lärare och ledare. Han var den rätte mannen att föra den unga genetiken framåt, och för oss svenskar skall han alltid stå som den främste representanten för den moderna ärftlighetsläran under dess genombrottstid, liksom han ur internationell synpunkt tillhör den elit, som gick i spetsen för den nya vetenskapens frammarsch.

H. Hjelmqvist.

Beträffande Nilsson-Ehles tryckta skrifter hänvisas till A. Hagbergs bibliografi i Sv. Utsädesför:s tidskr. 60, 1950, och till Lunds Universitets matrikel 1949—50, Lund 1951.

Från Lunds Botaniska Förenings förhandlingar 1951.

Den 10 februari. Ordföranden höll en högtidlig parentation över föreningens avlidne hedersledamot, telegrafkommissarie Henning Nilsson.

Föreningen konfirmerade beslutet från den 25 oktober 1950 om nya stadgar för föreningen. Undantag gjordes för datum, då revisionen skall vara slutförd. Enligt styrelsens förslag återgick man här till den formulering, som förekommit före stadgerevisionen.

Ordföranden meddelade därefter, att föreningen erhållit statsanslag med 7.000 kronor för fortsatt utgivande av Botaniska Notiser. Vidare hade föreningen erhållit 700 kronor för utgivande av en ny upplaga av »Förteckning över Skandinaviens växter. Kärlväxter».

Föreningen gästades av docent Hugo Sjörs från Uppsala, som höll föredrag om: »Ängsvegetationen i södra Dalarne». Doc. Sjörs hade företrädesvis undersökt ängsvegetationen i de högländа delarna av södra Dalarne och speciellt i Grangärde socken. Vegetationen är egentligen fattig på originella arter. Det förekommer såväl nordliga som sydliga element, men några speciellt intressanta finnas knappast. Formationen karakteriserade doc. Sjörs som en *Geranium silvaticum* - association. Dessutom förekommer ängskärr, där *Equisetum fluviatile* dominerar. *Ger. silvaticum* - associationen delas i fyra varianter, i vilka *Geranium silvaticum* förekommer överallt men i olika frekvens. *Flexuosa*-varianten visar en torr och artfattig flora. *Deschampsia flexuosa* har gett namnet och som preferensart förekommer även *Vaccinium myrtillus*. Nästa variant är också torr, men mera rik på arter. Föredragshållaren hade kallat den *Hypochaeris*-varianten. Som ledart förekommer *Hypochaeris maculata* och andra karakteristiska arter äro *Briza media, Selaginella* och *Polygala vulgaris*. *Geranium*-varianten domineras av *Geranium silvaticum*, som visar en yppig utveckling i denna. Vegetationstypen kan beskrivas som medelfuktig och artrik och som andra preferensart förekommer *Crepis paludosa*. Den fjärde varianten karakteriseras av *Carex panicea* och hade fått namnet *panicea*-varianten.

Doc. Sjörs hade även gjort undersökningar över avkastningen från slåtterängarna. Det visade sig, att denna låg förvånande högt, bara något under den från odlade klövervallar. Åtminstone hade en klar förbättring påvisats jämfört med helt opåverkade ängar.

Den 28 februari. Sammanträde gemensamt med Mendelska sällskapet. Föredrag hölls av Dr. Phil. Tyge Böcher, Köpenhamn. Föredraget, som hade

titeln »Problem inom *Arabis Holboelli* - komplexet», behandlade en undersökning på ett material av diploid och triploid *A. Holboelli,* var. *typica,* från Grönland och diploid var. *retrofracta* från Alaska. Speciellt hade pollen och embryosäckutveckling undersökts. Medan en del av materialet visade helt normal meios, fanns hos resten kraftigt avvikande förhållanden. Sålunda hade dr. BÖCHER påvisat pseudogami och agamospermi.

Det hade visat sig att i olika delar av blomställningen förekom olika förökning, och föredragshållaren ansåg, att förökningssättet bestämdes helt modifikativt. På olika höjd i en blomställning visade pollenet olika storlek. Denna var en direkt följd av bildningssättet och varierade sålunda med kromosomtalet. En vanlig fördelning är att i spetsen förekommer tetrader, i mitten mest dyader och mot basen dyader och monader. Detta gör att utvecklingen nedtill i en blomställning går snabbare än upptill. Härvid får man fram mycket karakteristiska blomställningar med en tvär övergång från långt utvecklade skidor i nedre delen till blommor i toppen.

Arabis Holboelli är ett amfi-apomiktiskt komplex. Den grönländska formen tycks vara ganska konstant, de amerikanska typerna visa en kraftig variabilitet. Skillnaden torde enligt föredragshallaren bero på att apomixis är vanligare på Grönland.

Den 31 mars. Revisionsberättelse för 1950 års räkenskaper upplästes av överste G. BJÖRNSTRÖM. Full och tacksam ansvarsfrihet för styrelsen och dess funktionärer beviljades. Styrelsen framlade därefter förslag till avgift för ständigt ledamotskap i föreningen och hade ansett 250 kronor vara en lämplig summa. Fil. lic. ARNE HÄSSLER föreslog 200 kronor. Omröstning gav majoritet för styrelsens förslag.

Fil. lic. OLOV HEDBERG, Uppsala, höll därefter föredrag med titeln: »Ostafrikanska vegetationsbilder». Han kommenterade därvid kunnigt och fängslande en serie utsökt vackra färgbilder, som han tagit under sina forskningsresor i ett sedan bröderna FRIES' undersökningar för svenska botanister välkänt område. Föreningsmedlemmarna fick nu med egna ögon se de intressanta vegetationstyperna från mangrovevegetationen vid kusten till de höga bergstopparnas alpina växtlighet.

Den 24 april. Ordf. meddelade att föreningens stipendium ur jubileumsfonden tilldelats amanuens UNO HOLMBERG. Stipendiet ur Svante Murbecks fond hade reserverats. På förslag av styrelsen fastställde föreningen 1951 års arvoden till kassör och sekreterare till 200 resp. 100 kronor. Till revisorer för 1950—51 års växtbyte utsågs fil. lic. ASTA LUNDH och fil. mag. ARTUR ALMESTRAND.

Professor RUDOLF FLORIN, Stockholm, höll föredrag om: »De honliga reproduktionsorganen hos stenkolstidens cordaiter». Prof. FLORIN redogjorde för sina undersökningar, som närmast syftade till ett klargörande av kottens natur. Ur förhållandena hos *Cordaianthus pseudofluitans* och *C. Zeilleri* och *Williamsoni* hade han kunnat påvisa, att uppfattningen att kotten var en blomma av fertila knoppbildningar, måste vara felaktig. Hos den primitivare *C. pseudofluitans* fanns makrosporofyll, som visade en upprepad gaffelförgrening med fröämnen i grenarnas spetsar. Hos *C. Zeilleri* hade makrosporo-

fyllen reducerats så långt, att ingen förgrening alls uppträdde. Makrosporofyllen kunde vidare väl inordnas i bladspiralen. Det kan sålunda anses fastställt, att vi här har att göra med enkla blommor. Vidare hade prof. FLORIN påvisat, att integumentet hos cordaiterna inte kan ha samma natur, som indusiet hos ormbunkarna d.v.s. vara en emergens utan måste bestå av de apikala delarna av ett sporofyll.

Den 3 juni. Föreningen anordnade sin traditionella vårexkursion, som detta år förlagts till Kullaberg. Exkursionen företogs gemensamt med Göteborgs botaniska förening. Resan upp till samlingsplatsen, hamnen i Mölle, företogs enskilt i privatbilar. I Mölle tog prof. WEIMARCK ledningen, och ivrigt sökande efter *Cerastium macilentum* vandrade sällskapet längs stranden upp mot Kullaberg. Nämnda art påträffades dock ej men väl en del andra intressanta arter, av vilka kan nämnas *Asplenium adiantum-nigrum, Carex Hartmanni, Lathyrus niger, Plantago coronopus, Cotoneaster melanocarpa.* Vid det klassiska växtstället för *Lathyrus sphaericus* vände sällskapet samma väg tillbaka till bilarna och åkte sedan upp till själva Kullaberg, där matsäckslunch intogs. Prof. WEIMARCK gav även en översikt över Kullabergs vegetation i nutid och äldre tid. Med utgångspunkt från Kullagården promenerade deltagarna därefter längs bergets yppiga nordsluttning. Vid Käringmalen demonstrerade doc. ALMBORN klippornas vegetation av lavar och alger. Dagen avslutades så småningom på hotell Kullaberg i Mölle, där gemensam middag intogs.

Den 9 september. Exkursion till Skäralid. Färden till samlingsplatsen vid ingången till dalen företogs enskilt per tåg eller bil. Dagens huvudledare, fil. lic. TORSTEN HÅKANSSON, hälsade deltagarna välkomna. Omedelbart därefter demonstrerade överingenjör FLINCK ett par *Rubus*-arter, som han insamlat på vägen till Skäralid, *R. radula* och *scanicus*. Efter denna inledning vidtog ett intensivt studium av vegetationen i alla dess former. Lic. HÅKANSSON demonstrerade den fanerogama delen och ormbunkar, fru ELSA NYHOLM visade mossor och doc. ALMBORN lavar. Efter hand delades sällskapet i smågrupper kring de olika specialisterna.

På ekstammar nära turisthotellet studerades lavarnas olika utformning dels på de solexponerade sydsidorna där stora busk- och bladlavar av släktena *Parmelia, Cetraria, Evernia* och *Ramalina* dominera, dels på de mera beskuggade nordsidorna med huvudsakligen skorplavar av släktena *Pertusaria* och *Lepraria.* Längs bäcken inåt ravinen påträffades av mera intressanta fanerogamer *Carex remota, Valeriana excelsa, Festuca gigantea, Cirsium oleraceum, Circaea lutetiana* och *intermedia.* Av levermossor kan nämnas *Bazzania trilobata, Mylia Taylori, Trichocolea tomentella, Scapania gracilis* och *Jungermannia saxicola.* På alstammarna dominera lavarna *Parmelia physodes, furfuracea* och *sulcata.* Den oceaniska arten *Normandina pulchella* har här en av sina få skånska lokaler. I själva bäcken på stenarna iakttogs laven *Dermatocarpon aquaticum* samt mossan *Fontinalis antipyretica.* Vidare fanns *Potamogeton alpinus, obtusifolius* och *pusillus.*

Matrast hölls på en solstekt rasbrant strax väster om Kopparhatten. På och mellan stenblocken studerades under tiden en rad växter. Främst är att nämna *Stellaria longifolia, Geranium lucidum* och *Asplenium trichomanes.* Vidare

lavarna *Cladonia coccifera, gracilis, rangiferina, uncialis* och *sylvatica, Stereocaulon denudatum, evolutum* och *paschale, Rhizocarpon geographicum, Umbilicaria polyphylla* och *pustulata.* Mossan *Rhacomitrium lanuginosum* tilldrog sig även uppmärksamhet. Ett annat ganska intressant fynd utgjordes av den lilla svampen *Cordyceps militaris,* som påträffades i två exemplar.

Efter lunchen fortsattes promenaden inåt dalen och så småningom uppför ravinens södra brant. Återfärden företogs här uppe längs branten varvid en mindre vetenskaplig inventering av förekommande kantareller och annan svamp upptog intresset. Efter ett kortare besök vid basalten i Rallate avslutades dagen med gemensam middag på Turisthotellet.

Den 28 september. Professor G. E. BLACKMAN föreläste över ämnet: »On the growth rate of plants in relation to light as an environmental factor». Prof. BLACKMAN behandlade en del försök, utförda av honom och hans skola, rörande assimilationens och turrsubstansproduktionens beroende av ljusintensiteten. B. laborerade med tre begrepp: net assimilation rate = ökning av mängden torrsubstans per enhet assimilerande material, leaf area ratio = total bladyta/vikt och slutligen relative growth rate = net ass. rate (N.a.r.) × leaf area ratio (L.a.r.). Han visade att för alla de av honom undersökta växterna gällde att N.a.r. och L.a.r. stå i rätlinjig relation till log. för ljusintensiteten. Han kunde sedan rent matematiskt få fram relationen mellan relative growth rate och ljusintensiteten genom multiplikation, varvid han givetvis fick fram en andragradskurva med ett maximum för maximal assimilation. De så erhållna värdena visade god överensstämmelse med erhållna försöksresultat. Det är sålunda möjligt att bestämma den ljusintensitet, vid vilken assimilationen är maximal med god precision. BLACKMANs resultat finnas publicerade i Annals of Botany 1951.

Till en serie vackra färgbilder kåserade därefter fil. mag. NILS NORÉHN om växter och landskap på Gotland och Karlsöarna.

Den 18 oktober. Ordföranden höll en högtidlig parentation över föreningens avlidne hedersledamot, Regementsläkare E. TH. FRIES, Visby.

Föredrag hölls av ass. prof. ABD EL RAHMAN KADRY, Egypten, om »Effect of *Orobanche* sp. on *Vicia Faba* in Egypt with reference to Embryology of Orobanchaceae». I första delen av sitt föredrag behandlade prof. KADRY *Vicia Faba*s och *Orobanche*s förekomst och växtsätt. Genom försök hade han påvisat, att ett *Orobanche*-frö i marken måste komma på ett avstånd av 1 cm. eller mindre från en *Vicia*-rot för att kunna gro, och han antog, att något exkret från roten påverkade groningsprocessen. Den andra delen av föredraget behandlade *Orobanche*s embryologi och pollenutveckling. En redogörelse för de framlagda resultaten publiceras i detta häfte av Botaniska Notiser.

Prof. KADRY visade därefter en film från arbetet vid Faculty of Agriculture vid Universitetet i Shebin El Kom, där han arbetade.

Den 12 november. Val av styrelse förrättades enligt följande: Ordf. prof. BURSTRÖM, v. ordf. doc. NORLINDH, sekr. assistent BO PETERSON, v. sekr. fil. kand. NILS NYBOM, ledamöter utan särskild funktion: överingenjör FLINCK, prof. WEIMARCK och doc. HEMMING VIRGIN. Till revisorer för 1951 års räken-

skaper valdes: lektor PALMGREN och assistent ALMESTRAND. Till revisorsuppleanter valdes amanuens KYLIN och assistent MATTISSON.

Prof. E. STEEMANN NIELSEN, Köpenhamn höll föredrag med titeln: »Fra Galatheaexpeditionen. Måling av oceanernas stofproduktion ved hjælp av en kulstofisotop». Föredragshållaren hade under expeditionen bestämt kolsyreassimilationen i havet på olika ställen genom en av honom speciellt utarbetad metod, vari den radioaktiva isotopen C_{14} kommit till användning. Metoden ger mycket tillförlitliga resultat, och torrsubstansproduktionen hos planktonbeståndet hade kunnat beräknas. Härigenom har man erhållit en säker bas för beräkningar av världshavens hela produktion. STEEMANN NIELSEN hade fått fram ett värde, som var ungefär lika högt som motsvarande för landdelen av jorden. Emellertid kan vi enligt föredragshållaren aldrig få ut ens tillnärmelsevis så stor mängd material i form av för människor användbara näringsämnen. Den organiska substansen måste nämligen i havet passera flera mellanled, innan den i form av större fiskar och andra djur kan tjäna oss som föda. Vid varje mellanled sjunker den aktuella mängden till ungefär en tiondedel. Man får sålunda inte ställa alltför stora förhoppningar till världshavens ev. framtida roll som näringskälla för en ökad befolkning på vår planet.

Den 11 december. Fil. mag. ARTUR ALMESTRAND uppläste revisionsberättelse för årets växtbyte. Full och tacksam ansvarsfrihet för bytesföreståndaren föreslogs och beviljades.

Ordföranden framlade ett detaljerat förslag från styrelsen till tryckning av en ny upplaga av »Förteckning över Skandinaviens växter. Del 1. Kärlväxter». Föreningen beslöt, att tryckning skulle ske enligt förslaget.

Fil. dr. OLOF RYBERG höll föredrag med titeln: »Några fall av parasitärt inducerad kenokarpi». Utan befruktning kunna hos en del växter utvecklas parthenokarpa frukter, som ha grobara frön. Hos en del andra utvecklas i stället tomma, kenokarpa frukter, som sakna utvecklade frön. Kenokarpien är en vanlig, värdefull sortegenskap hos åtskilliga kulturväxter. Allbekanta exempel äro kärnlösa korinter, bananer och apelsiner. Kenokarpi kan hos en del växter t.ex. tomater och druvor induceras genom besprutning eller förgasning med hormonpreparat. Hos äpple har detta hitttills endast undantagsvis lyckats fullständigt. Bland äpple och päron finnas åtskilliga fakultativt kenokarpa sorter. Kenokarpien måste även hos inhemska fruktträd anses vara en värdefull sortegenskap i kyliga trakter med risk för frostskada på blommor och kart eller otillräcklig insektpollination. Kenokarpa päron, som fått kärnhuset förstört av pärongallmyggans larver, kunna likväl utveckla stora frukter med något avvikande form. Dylika demonstrerades.

Blomställningar, som angripits av bladlöss, tillhörande ett par olika arter, kunna hos många äpplesorter utveckla talrika, vanligen små kart, som kvarsitta utan den normala, spontana kartgallringen. Dessa frukter kunna avvika från de normala i fråga om storlek, form, konsistens, skalstruktur och smak. Det mest anmärkningsvärda är emellertid, att de hos många sorter visat sig vara i stor utsträckning helt kenokarpa. Om den stimulerande substansen från bladlössen kunde isoleras, skulle detta kunna få praktisk betydelse.

Fil. kand. BERTIL HYLMÖ kåserade i anslutning till en del eleganta färgbilder om sina resor i västra Förenta Staterna.

Litteratur.

JAMES BONNER, Plant Biochemistry, Academic Press Inc., Publishers, New York 1950. 537 sidor. Pris $ 6.80.

Hand- och läroböcker i biokemi finnas många. Tyvärr äro endast ett fåtal av dem lämpade för de vetenskapsmän eller studerande, som ägna sig åt växternas kemi eller fysiologi. I allmänhet vända sig nämligen dessa böcker till dem, som syssla med människans eller djurens fysiologiska kemi, och det är då naturligt, att humanfysiologiska och zoofysiologiska aspekter komma i förgrunden. Visserligen är det påtagligt, att åtskilliga, kanske flertalet av de biokemiska förloppen äro gemensamma för växter och djur, och ett resultat erhållet på en mikroorganism äger ofta direkt tillämpning på t.ex. människan. Icke desto mindre har växtkemien sina speciella problemställningar eller sina speciella variationer på grundtemat. Detta må vara skäl nog att betrakta växtkemien som en särskild gren av biokemien. Det kan då synas förvånande, att moderna hand- och läroböcker praktiskt taget saknats samt att det stora vetenskapliga material, som under senare decennier samlats genom ett framgångsrikt arbete världen runt sålunda till stor del endast varit tillgängligt i tidskriftlitteraturen eller i angränsande ämnens uppslagsverk. JAMES BONNER är en av dem, som velat undanröja denna olägenhet och sammanföra den vitt spridda litteraturen. Det må med en gång sägas, att han lyckats synnerligen väl i sitt uppsåt.

Med utgångspunkt från kolhydratens centrala ställning ägnar BONNER första avsnittet av sin bok åt dessa substanser. Ehuru elementen av den organiska kemien förutsättas bekanta, ges en hel del utrymme åt strukturbestämningen av mono- och disackarider samt olika sätt att återge deras strukturformler. Detta är av vikt för full förståelse av de nyare rönen över polysackaridernas byggnad bland vilka stärkelsen upptar ett särskilt kapitel. I ett antal instruktiva figurer demonstrerar förf. olika forskares uppfattning av stärkelsemolekylens byggnad, enzymangreppen samt jodkomplexets struktur och betingelserna för dess uppkomst. Stärkelsesyntesen ur Coriestern under inverkan av fosforylas behandlas ingående, under framhållande av att amylaserna här ej spela den syntetiska roll man tidigare så gärna velat tillskriva dem. Givetvis lämnas även utrymme åt inulin och vattenlösliga polysackarider av snarlik typ.

Cellulosan behandlas i bokens del 2 tillsammans med cellväggens övriga beståndsdelar. Här återfinnas beskrivningar av cellulosans kemiska struktur, kristallografi, micellarstruktur etc., vackert illustrerade med rymdgeometriska diagram samt elektronmikroskopiska fotografier i huvudsak i anslutning till FREY-WYSSLINGS bekanta arbeten över cellväggen. I denna del behandlas även

pektinsubstansernas kemi, hemicellulosa samt lignin. En sammanfattning över cellväggens beståndsdelar avslutar.

Bokens tredje avdelning, som behandlar andningen, inledes med ett kapitel om växtsyrorna. Dessa, som ännu för 25 år sedan ansågs vara slutprodukter i bl.a. aminosyreomsättningen, ha nu ryckt upp i centrum för intresset. Svårigheten har som bekant länge bestått i den kvantitativa bestämningen. Förf. berör såväl äldre som nyare analytiska metoder, de senare utarbetade av PUCHER, VICHERY m.fl. Genom dessa nya metoder har vår kunskap om växtsyrornas betydelse i ämnesomsättningen starkt ökats. Huvudintresset knyts naturligtvis i första hand till KREBS' syracykel och pyruvatoxidationen. BONNER uppför tabellariskt de experimentella bevis, som f.n. finnas, på förekomsten av reaktionerna i KREBS' syracykel hos de högre växterna och kommer till slutsatsen att allt talar för att pyrodruvsyrenedbrytningen sker enligt denna mekanism. Stort utrymme ägnas givetvis oxidationsenzymen samt energitransporten i biologiska system. De energirika fosfaten äro utan tvivel den länk, som förenar de energiproducerande reaktionerna i respirationen och de energiförbrukande processerna i cellen. Det hela illustreras väl av LIPMANNS schematiska översikt, där reaktionerna i respirationen visas som en dynamo alstrande en ström av adenosintrifosfat, vilken flyter till platsen för förbrukningen, där det begagnas som energikälla i cellens syntetiska maskineri. Den återvändande strömmen av oorganiskt energifattigt fosfat matas därpå åter in i respirationskretsloppet.

Kvävemetabolismen omfattar ett digert avsnitt, där aminosyreomsättning, växtproteiner, proteolytiska enzym, puriner, pyrimidiner och alkaloider uppta sina särskilda kapitel. Kanske framgår bättre av detta avsnitt än av något annat de stora insatser, som skandinaviska forskare gjort på växtkemiens och växtfysiologiens område. THE SVEDBERGS ultracentrifugmetod för molviktbestämningar, TISELIUS' elektroforesdiagram för analys av komponenterna i en proteinblandning, BURSTRÖMS undersökningar över nitratreduktionen och VIRTANENS över kvävefixeringen utgöra moment, som tilldraga sig berättigad uppmärksamhet.

Under rubriken »Secondary Plant Products» behandlas lipoider, eteriska oljor, karotinoider, kautschuk och antocyaner. Av dessa äro dock fetterna sekundära i en annan bemärkelse än övriga grupper, nämligen med hänsyn till sin biokemiska härstamning. Det kan ifrågasättas, om det överhuvudtaget är lämpligt att sammanföra dem med ämnen, som av allt att döma utgöra slutprodukter i ämnesomsättningen. Av de isoprenoida substanserna är det ju egentligen bara karotinoiderna, som äro kända för att fylla en vital funktion i växtens liv. När det gäller den egentliga fettmetabolismen, är det frapperande att konstatera, hur litet man egentligen vet om denna hos de högre växterna. Djurfysiologiska försök utgöra den huvudsakliga grunden för vår kunskap på detta område. Hörnstenen i vår kännedom utgör fortfarande KNOOPS klassiska arbeten över fettsyror »märkta» med en fenylgrupp. Den moderna isotoptekniken har visat, att ättiksyra spelar en avgörande roll vid uppbyggandet och nedbrytandet av fettsyrorna. Ehuru den icke själv ingår i KREBS' syracykel, erbjuder det ingen svårighet att ansluta den till detta kretslopp. Att denna passage också utnyttjats, framgår av försök med radioaktivt kol. I vilken

utsträckning växternas fettmetabolism överensstämmer med djurens återstår emellertid att utforska.

I bokens båda sista kapitel behandlas tillväxthormonerna, resp. fotosyntesen. Det hade kanske varit mera logiskt att börja boken med fotosyntesen än att avsluta den med denna så viktiga process. Förf. framhåller emellertid — och det med rätta — att biokemien är mera cyklisk än lineär till sin struktur och att den lineära uppställningen mera är en teknisk nödvändighet än en önskvärd illustration till de verkliga förloppen. I slutkapitlet kan emellertid förf. nu på ett naturligt sätt anknyta till begynnelsekapitlet om kolhydrat. Att sista ordet därtill icke är sagt beträffande fotosyntesens kemi, torde dessutom vara ett faktum att räkna med. I framtida upplagor av boken torde det väl främst vara sista kapitlet, som blir föremål för komplettering.

Det senaste årtiondets intensiva forskningar över kolsyreassimilationen ha visat, att den i stort sett är en omvändning av glykolysen, icke endast med avseende på sitt bruttoförlopp utan även när det gäller de enskilda reaktionerna i reaktionscykeln. Även här ha de klassiska kemiska metoderna måst kompletteras med nyare, bland vilka papperskromatografien och isotoptekniken äro de viktigaste.

Bonners bok är skriven med omsorg och avvägning. De talrika ofta komplicerade strukturformlerna, som så gärna bli föremål för tryckfel i verk av detta slag, synes så långt rec. kunnat finna vara utan defekter, vilket är av stor vikt i ett arbete avsett att användas som lärobok. Särskild möda synes ha nedlagts på att göra de kemiska förloppen lättlästa och överskådliga, varigenom bokens pedagogiska värde ytterligare ökar. De talrika bibliografierna upptaga såväl originalarbeten som översiktslitteratur. Boken fyller en lucka, som länge gjort sig märkbar i den biokemiska litteraturen. Arbetet är nödvändigt för alla, som syssla med växternas livsprocesser och därmed sammanhängande frågor.

Sven Algéus.

Ernst Küster, Die Pflanzenzelle. — Vorlesungen über normale und pathologische Zytomorphologie und Zytogenese. 2 uppl. Gustav Fischer, Jena 1951. 866 s., 442 fig. DM 54: —.

Ernst Küster, nestorn bland botaniska cellforskare, har med detta arbete givit oss ett digert och bestående standardverk över växtcellens livsformer och funktioner.

Boken grundar sig på de föreläsningar som författaren hållit vid universitetet i Giessen och som han här framlägger i mera detaljerad form med rikliga litteraturhänvisningar.

Första upplagan av detta verk utkom 1935, men fick väl knappast någon större spridning på grund av det därefter utbrutna kriget.

Arbetet är uppdelat i 7 kapitel med rubrikerna: Protoplasma; Zellkern; Plastiden; Stärke- und Aleuronkörner, Kristalle und andere tote Inhaltskörper; Vakuol; Membran; Entwicklung der Zelle.

Kap. I inledes med en redogörelse över begreppet protoplasma, samt över protoplasmans uppträdande och gestaltning i olika växtceller. Tack vare en omfattande och innehållsrik litteraturförteckning samt ett rikligt bildmaterial återfinnes i detta kapitel det mesta av vad man vet om plasmans morfologi och

förekomst. Den mera fysiologiskt betonade sidan av cytologien samt plasmans kemiska sammansättning och dylikt beröres endast ytligt med undantag av plasmolysfenomenet som behandlas ingående. Gängse cytologiska arbetsmetoder såsom centrifugering och andra metoder, som kan ge upplysning om plasmans egenskaper, genomgås i samband med en redogörelse för inverkan av kemikalier på de fysikaliska egenskaperna, främst viskositeten. Påfallande stort är författarens intresse för patologiska företeelser och anomalier i cellen.

Plasmaströmningen behandlas med belysande exempel och figurer. Det är utan tvivel en prestation att inom detta avsnitt kunna få med så mycket som här finns. Väl mycket utrymme har dock ägnats de gamla modellförsöken över ytspänningsfenomen. Författarens historiska återblick över olika tiders uppfattningar om protoplasmans struktur är även väl omständlig. Den nyare litteraturen, då speciellt arbeten ur den FREY-WYSSLINGska skolan, behandlas. Man saknar här en del väsentliga arbeten från de anglosachsiska länderna, vars litteratur f.ö. refererats mycket sporadiskt.

Protoplasmans strukturella förändringar under cellens normala utveckling och efter cellens död genomgås. Kanske gör man här den reflexionen att de figurer — oftast teckningar — som illustrera texten, alltför lättvindigt åskådliggör företeelserna, men då de i de flesta fall är direkt tagna ur de arbeten som citeras, må detta vara förf. ursäktat. Man efterlyser dock flera fotografier.

I kap. II, behandlande cellkärnan, ägnas början åt en beskrivning av kärnans utseende i olika celler. Det starkt koncentrerade skrivsättet, som f.ö. karakteriserar hela boken och som gör den ganska tungläst, är särskilt framträdande i detta kapitel. Man påträffar en del schematiseringar i figurerna som gett ett olyckligt resultat. Att sålunda rita ett slutcellpar med ena slutcellen i öppet tillstånd och den andra i slutet (fig. 85) är opedagogiskt, då den i ämnet ej helt insatte läsaren lätt kan få den uppfattningen att det kan se ut så. För kärndelningen och olika fenomen i samband härmed redogöres ingående med belysande exempel. Författarens stora intresse för strukturella bildningar inom plasma och kärna för honom in på en diskussion över frågan om de efter fixering synliga detaljerna förekommer in vivo eller äro artefacter. En del arbeten citeras där diverse fysikaliska ingrepp givit tydliga bevis för bildningarnas existens. Kromosomtalen hos en del växter exemplifieras med en tabell sammanställd av uppgifter från TISCHLERS olika arbeten. Uppgifterna, så när som på några få, härstamma från undersökningar från början av seklet, och man frågar sig därför varför denna tabell över huvud taget kommit med. Man märker f.ö. i detta kapitel, att författaren här haft svårigheter med att sovra bland den omfångsrika litteraturen.

När KÜSTER däremot i kap. III kommer in på plastiderna behandlar han ett ämne som särskilt roat honom. I ett flertal arbeten har han själv tidigare berört olika problem i samband med plastider, och detta kapitel torde vara en av de mest innehållsrika och fullständiga nyare sammanfattningar som skrivits på detta område. Då det ju praktiskt taget icke finns tvenne arter inom växtriket som uppvisa samma plastidform, blir detta kapitel i viss mån en lång uppräkning och beskrivning av olika former och typer. Ändå erhåller läsaren en sammanhängande och välskriven bild av typernas mångfald, utan att sammanställningen för den skull verkar katalog. Plastidernas utveckling och metamorfoser beskrivas, liksom de intressanta chondriosomerna. Det har

naturligtvis icke varit möjligt att behandla alla olika uppfattningar om dessa bildningar, men man får dock reda på det väsentligaste om dem.

För de nyare uppfattningarna om kloroplasternas struktur redogör förf. med rikliga litteraturhänvisningar. Under det att forskningen gått framåt med stora steg när det gällt utforskandet av dessa partiklars struktur och sammansättning, frapperas man av dödläget vid sökandet efter orsaken till deras rörelser. SENNS stora arbete från 1908 är fortfarande standardverket på detta område och citeras flitigt av KÜSTER.

Kapitel IV behandlar de partiklar i cellen, som till skillnad mot plastiderna får anses vara döda bildningar. I detta kapitel möter man särskilt ofta den klassiska litteraturen från slutet av 1800-talet. KÜSTER, som själv varit med om och bidragit till de stora framsteg som gjorts, sedan forskare som NÄGELI och A. MEYER i slutet av förra århundradet publicerade sina nu klassiska undersökningar över stärkelsekorn och andra beståndsdelar i cellen, har därför haft goda förutsättningar att skriva en sammanfattning över detta ämne. Detta kapitel och det efterföljande om vakuolen (kap. V) är särskilt fascinerande, eftersom man här möter många av de hypoteser och skilda uppfattningar som framlagts om dessa bildningar och deras funktion. I kap. V beskrives ingående vakuolernas förekomst och utseende inom växtriket. Fenomen som vakuolkontraktion, pulsation och andra till vakuolen bundna processer behandlas. För cellsaften, dess sammansättning och innehåll av färgämnen, garvämnen, äggviteämnen m.m. redogöres ingående, varvid även olika yttre faktorers inflytande på halten av dessa ämnen beröres.

Cellväggens struktur och arkitektur behandlas i kap. VI. Som föregångsformer till de högre växternas cellväggar betraktar förf. dels skalet, såsom det förekommer hos encelliga och kolonibildande alger, samt dels plakofyternas yttersta skikt. Frågan om cellväggen är levande eller död besvarar förf. ej, men refererar de skilda uppfattningar som framlagts. Sammanfattningsvis säger förf. »dass bisher nicht gelungen ist, die Membran der Pflanzenzellen als etwas Lebendiges zu erweisen».

Cellulosaväggen hos de högre växterna har under de sista åren kunnat undersökas synnerligen ingående tack vare elektronmikroskopet. I sin framställning av dessa frågor följer förf. i huvudsak FREY-WYSSLINGS uppfattning, där micellarstrukturen intager en framträdande roll. KÜSTER ger sig icke in på några mer ingående spekulationer över cellväggstillväxtens primära orsaker, men redogör sakligt och med goda exempel för appositions- och intussusceptionstillväxten i deras varierande former. Anhopningen av detaljexempel har dock blivit för stort och inverkar menligt på läsbarheten. Men kanske detta mest framträder för en recensent som får läsa boken på ett annat sätt än den som skall använda arbetet som uppslagsbok och endast studerar begränsade partier vid skilda tillfällen.

I sista kapitlet (VII), behandlande cellens utveckling, återkommer mycket av vad som tidigare genomgåtts, men det har här insatts i sitt naturliga sammanhang med resp. organs utveckling. Dock har man här en känsla av onödig upprepning när t.ex. celldelningen åter behandlas.

Som ett allmänt omdöme om denna bok må sägas att den för den morfologiskt inriktade cytologen innehåller mycket av värde. Bokens värde som uppslagsbok minskas dock av att den blivit så kompakt redigerad. De enda

rubriker som finnas äro de sju kapitelrubrikerna. Texten går sedan i ett stycke, här och där endast uppdelad av några asterisker. Det hade underlättat läsningen betydligt, om varje nytt ämne som behandlas tryckts med fetstil eller stått som kort underrubrik. Om man nu önskar få reda på någon speciell detalj och går till sakregistret, hänvisas man oftast till flera sidor utan att det särskilt utmärkts var ämnet är utförligast behandlat. Att arbetet tyvärr på grund av pappersbristen tryckts på dåligt trähaltigt papper har i viss mån varit till men för illustrationerna.

Trots de här framförda anmärkningarna, som till största delen berör »utanverket», rekommenderas boken åt de cytologer som önska en allround sammanfattning av vårt viktigaste vetande om växtcellen sett ur härovan nämnda synpunkter.

H. I. Virgin.

Manual of Phycology. An introduction to the algae and their biology, edited by Gilbert M. Smith. — A New Series of Plant Science Books, vol. XXVII. Editor Franz Verdoorn. — Waltham, Mass.: The Chronica Botanica Co. 1951. 377 sid., pris 7,50 dollars.

Denna handbok i fykologi är redigerad av professorn vid Stanford University Gilbert Morgan Smith, välkänd i Sverige, vilken för uppgiften mobiliserat ej mindre än sexton forskare för de olika kapitlen. Utgivaren har i kapitlet »The Classification of Algae» angivit ämnets omfattning: alla organismer som i sina celler innehålla fotosyntesbefordrande färgämnen, klorofyller, karotener, xanthofyller och fykobiliner, samt den klassificering, som använts.

De olika kapitlen omfatta i främsta rummet de stora taxonomiska enheterna: *Chlorophyta* av M. O. P. Iyengar, *Euglenophyta* av T. L. Jahn, *Chrysophyta* av F. L. Fritsch, *Pyrrophyta* av H. W. Graham, *Phaeophyta* av G. F. Papenfuss, *Cyanophyta* av Francis Drouet, och *Rhodophyta* av Kathleen M. Drew.

Av varje grupp ha behandlats morfologi, anatomi, fortplantning, avvikande näringssätt, utvecklingshistoria och klassificering, allt belyst av ett relativt stort och koncentrerat illustrationsmaterial. Med hänsyn till det inskränkta utrymme, som måst tilldelas varje författare (*Chlorophyta* har maximum med 41 sidor under det att *Cyanophyta* har minimum med 7 sidor) är det ett beundransvärt stort faktamaterial, som kunnat inrymmas. Varje kapitel åtföljes av en i regel fyllig förteckning på den viktigaste litteraturen. Ekologiska och fysiologiska förhållanden ha ej medtagits, dessa behandlas starkt översiktligt i särskilda kapitel.

G. W. Prescott inleder boken med en historik, som i stark koncentration (8 sidor) ger de viktigaste forskarna och deras taxonomiska resultat, ehuru det förefaller som om en eller annan ytterligare borde kommit med. J. Harlan Johnson behandlar de fossila (ej subfossila) algerna. Kapitlet Cytology av H. C. Bold innehåller ett tvärsnitt av de viktigaste cytologiska och karyologiska resultaten och utgivaren behandlar själv i kapitlet »Sexuality of Algae» gametbildning och olika typer av gami samt därmed sammanhängande fysiologiska förhållanden. Harold H. Strain ger en översikt av de speciella algpigmenten och L. R. Blinks behandlar algernas fysiologi och biokemi, åtföljt av den längsta litteraturlistan, där drygt 10 % upptages av Kylins arbeten.

Sötvattensalgernas biologi står L. H. TIFFANY för. I systemet av »algal communities» har hänsyn icke tagits till svenska forskares insatser. De marina algernas ekologi behandlas av JEAN FELDMANN och i kapitlet »Plankton algae and their biological significance» har BOSTWICK H. KETCHUM, trots den vidsträckta titeln, inskränkt sig till marint plankton. Ett par bihangskapitel: »Methods for cultivation of algae» av E. G. PRINGSHEIM och »Microtechnique» av D. A. JOHANSEN avsluta boken.

Det är naturligt, att med så många medarbetare en viss olikformighet i behandlingen av de olika kapitlen är ofrånkomlig, vilken dock icke i nämnvärd grad förringar handbokens värde. Algernas praktiska användning har icke medtagits, men de rent vetenskapliga synpunkterna ha med denna handbok erhållit en förträfflig utformning, som för den intresserade och något initierade ger en utmärkt översikt av fykologien av i dag. För fykologiens många forskare är den en guldgruva, när det gäller att utan tidsödande litteraturforskning få en god handledning i fakta, problem och litteratur över algernas struktur och system.

EINAR TEILING.

Flora Neerlandica. Flora van Nederland, uitgegeven door De Koninklijke Nederlandsche Botanische Vereeningung. Deel I, Afl. 1, Pteridophyta, Gymnospermae. Amsterdam 1948, 94 pp., 44 figs. Deel I, Afl. 2, Graminae. Amsterdam 1951, 274 pp., 219 figs.

Vid sidan av den utomordentligt användbara lilla »Geillustreerde Flora van Nederland» (17. uppl. 1951) har holländska botanister under de sista åren börjat utge ett större verk av liknande art, varav hittills tvenne häften utkommit. Direktören för Hortus Botanicus i Amsterdam, Professor Dr. J. HEIMANS, framstående kännare av holländsk flora och vegetation, har varit den drivande kraften bakom dessa arbeten. Att det nu anmälda, stort planlagda verket trots alla motigheter kunnat realiseras och att det kunnat presenteras i ett så tilltalande skick som här är fallet, är i väsentlig grad hans förtjänst.

Flora Neerlandica planerades att utgivas som en helhet till Botaniska Sällskapets i Nederländerna 100-årsjubileum i augusti 1945. Förseningar till följd av kriget och efterkrigstidens ekonomiska besvärligheter gjorde dock att detta program inte kunde fullföljas. Till jubileet förelåg pteridofyter, gymnospermer och monokotyledoner färdiga i manuskript, författade av framstående holländska specialister på de olika grupperna. Den fortgående inflationen har nu åstadkommit att man beslutat sig för att utgiva de redan färdiga partierna i smärre häften samtidigt som bearbetningen av de olika dikotyledongrupperna fortsatte och nu torde ha avslutats.

Floran är planlagd att omfatta dels samtliga i Nederländerna inhemska kärlväxter, dels alla adventivväxter och slutligen sådana förvildade arter som visat sig kunna kvarleva utanför odlingen en längre tid. Icke minst på grund av de milda oceaniska vintrarna omfattar den sistnämnda gruppen ett ganska stort antal arter av sydlig proveniens. Bidragande orsak har väl också varit den mycket livliga införseln av främmande växter till detta trädgårdsodlingens land par preference. De införda växterna har i allmänhet erhållit samma utförliga behandling som de inhemska. Generellt gäller att varje i texten be-

handlad art avbildats med en eller flera för bestämningen viktiga detaljer. Figurerna är kanske av en något växlande kvalitet, dock i praktiskt taget samtliga fall tydliga, karakteristiska och till stor hjälp vid identifieringen.

Texten bjuder på vissa ovanliga inslag, vilka kommer Flora Neerlandica att på ett fördelaktigt sätt skilja sig från andra nyutkomna verk i samma genre. Så t.ex. ges för vissa familjer och större släkten förutom de sedvanliga bestämningstabellerna även översikter av den nyare systematiska indelningen av ifrågavarande grupper. Dessa på släkt- och familjesystematiskt viktiga karaktärer — icke minst anatomiska dylika — grundade översikter tjäna som värdefulla supplement till bestämningstabellerna, i det att de ofta ger fullt konstanta om också icke lätt iakttagbara kännetecken; dessutom sätter de in de i Nederländerna förekommande arterna resp. släktena i ett större systematiskt sammanhang. Ett gott exempel utgör framställningen av *Equisetum*. Texten kännetecknas vidare av en utomordentlig rikedom på intressanta systematiska, växtgeografiska, spridnings- och ståndortsekologiska uppgifter. Infraspecifika kategorier beskrivas utförligt och i stort antal. Dispositionen av detta ganska svårbemästrade stoff är föredömligt klar. Man har sålunda skilt mellan former med taxonomisk status och monstrositeter, det senare begreppet taget i en något vidare bemärkelse än den vanliga. Inom den förra gruppen har man försökt att genomföra en strikt indelning i subspecies, varieteter och former. Ett icke minst värdefullt inslag är det sätt varpå urvalet av litteraturhänvisningar skett till familjer, släkten och vissa arter. Någon fullständighet har icke eftersträvats, och kan naturligt nog ej heller nås inom ramen för en flora. Man har försökt att få med de klassiska arbetena inom äldre litteratur, mer omfattande monografiska framställningar, o.d., samt revisioner och bearbetningar publicerade de allra sista åren.

De tvenne nu utkomna delarna har huvudsakligen författats av S. J. van Ooststroom (flertalet pteridofyter) och P. Jansen (Graminae). Lummerväxterna har behandlats av A. W. Kloos Jr., gymnospermerna av B. H. Danser. I texten lägger man märke till att *Equisetum trachyodon* uttryckligen betraktas som en god art. *Dryopteris paleacea* har upptagits såsom funnen i Nederländerna; det framgår av texten att det rör sig om den äkta, tropiska *D. paleacea* som påträffats tillfälligt förvildad på en lokal; däremot är den som *D. paleacea* ofta betecknade, västeuropeiska *D. pseudomas* icke funnen här. I släktet *Dryopteris* har även *Thelypteris* inkluderats under hänvisning till de utomordentligt flytande gränserna mellan de släkten i vilka det förstnämnda på senare tid indelats. Den tillfälligt påträffade *Salvinia radula*, på senare tid betraktad såsom en ståndortsmodifikation av *S. auriculata*, anses här såsom en från denna skild art. *Dactylis glomerata* har indelats i tre subspecies, *eu-glomerata*, *lobata* och *aschersoniana*; mer eller mindre fertila mellanformer mellan dessa uppges ej sällan påträffade inom området. För urskiljandet av de talrika *Agropyron*-hybriderna har anatomiska karaktärer i stor utsträckning använts. *Avena s. lat.* har indelats i *Avena s. str.*, *Arrhenatherum* och *Helictotrichon* (=*Avenastrum*). Som en kuriositet kan slutligen anföras att den ur artbildningssynpunkt märkliga *Spartina townsendii*, en tämligen recent allopolyploid, uppkommen ur en spontan korsning *Spartina alterniflora* × *stricta* vid Southampton, numera är vanlig på de från havet invallade neder-

ländska landområdena. Arten inplanterades från Storbritannien 1926 på initiativ av LOTSY och har sedermera spritt sig avsevärt.

Genom den storslagna planläggningen och det minutiösa detaljutförandet torde Flora Neerlandica i komplett skick kunna bli ett standardverk av betydelse långt utanför det tämligen snäva geografiska område den behandlar. Icke endast för de nederländska botanisternas skull vill man uttrycka den förhoppningen att detta storverk skall kunna slutföras.

HENNING HORN AF RANTZIEN.

FRANZ BUXBAUM, Grundlagen und Methoden einer Erneuerung der Systematik der höheren Pflanzen. Springer-Verlag, Wien 1951. 224 s.

Den österrikiske botanikern F. BUXBAUM, förut känd för sina morfologiskt-systematiska arbeten över kaktéer och liliacéer, behandlar i sitt nyutkomna arbete en del allmänt principiella växtsystematiska frågor. I bokens inledning ger han en delvis ganska skarp kritik av systematikens nuvarande arbetssätt; enligt honom är den en »statisk» vetenskap, som ägnar sig åt beskrivningar och ytliga jämförelser, i stället för att vara »dynamisk», d.v.s. lägga huvudvikten vid utvecklingsförhållandena. Bl.a. vänder han sig mot den överdrivna artbeskrivningen, t.ex. i apomiktiska släkten, där tusentals arter uppställas, som till sin valör motsvara ett fåtal arter inom andra släkten. Också den alltför ytliga morfologien kritiseras — medan TROLLs morfologiska arbeten framhållas som föredömliga — liksom den otillräckliga genetiska underbyggnaden.

I bokens andra avsnitt behandlas grunderna för växtsystematiken, sådan den enligt författarens mening bör bedrivas; särskilt ägnar sig förf. åt de högre enheternas systematik. Stor vikt lägges vid typbegreppet, vilket uppfattas som ett abstrakt jämförelsebegrepp, och den utveckling, som typen av olika orsaker undergår. F.ö. behandlas en del allmänna förhållanden, vilkas betydelse för systematiken ofta framhållits, bl.a. från det växtgeografiska och genetiska området, och de viktigare systematiska enheterna diskuteras, varvid förf. bl.a. förordar ett vidsträckt artbegrepp, av jämförlig valör i olika släkten. Framställningen belyses med exempel, som äro hämtade framför allt från förf:s egna undersökningsområden.

Det tredje och största avsnittet i boken behandlar slutligen växtsystematikens metoder. Här lämnas värdefulla anvisningar angående tillvägagångssättet vid morfologiskt-systematiska arbeten, och en del morfologiskt viktiga karaktärer få även en speciell behandling. Särskilt gäller detta gyneciets morfologi, som förf. ingående studerat, där vissa ändringar i terminologien föreslås och förf. även uttalar sig angående fruktbladens natur; han anser, att de äro verkliga blad och att fröämnena utgå från dessa och ej från axelpartier. Förf. föreslår också vissa ändringar i konstruktionen i blomdiagram, så att delarnas morfologiska natur bättre framträder. I de kapitel, som avsluta boken, behandlas den syntetiska bearbetningen av den morfologiska analysen; särskild vikt lägges vid fastställandet av utvecklingstendenser och släktskapsförhållanden, även med hänsyn till geografiska fakta. En kritisk granskning göres av de olika karaktärernas värde vid gruppindelningen, och uppställandet av stamträd diskuteras.

Buxbaums bok innehåller givetvis många överdrifter, bl.a. då han talar om systematikens förfall och förnyelse, som om tidigare forskare ej tagit hänsyn till utvecklingsserier och -tendenser. Man skulle också önska, att förf. något mer uppehållit sig vid vad andra forskare i senare tid åstadkommit, t.ex. de amerikanska undersökningarna av morfologiskt-systematisk natur. Boken ger emellertid en hel del värdefulla synpunkter och betonar åtskilliga viktiga fakta, som visserligen ej varit alldeles okända förut men ibland ej blivit tillräckligt beaktade.

H. Hjelmqvist.

Notiser.

Forskningsanslag. Magnus Bergvalls stiftelse har för år 1952 utdelat bl.a. följande anslag: Till fil. kand. N. O. BOSEMARK 2.960 kr. för undersökning över accessoriska kromosomer hos *Festuca pratensis,* till fil. kand. S. FRÖST 2.220 kr. för fortsatta undersökningar över accessoriska kromosomer hos *Centaurea scabiosa,* till fil. stud. BERIT HANSEN 2.463 kr. för undersökning över auxinhomologers inverkan på växternas fysiologi och morfologi, till laborator B. KULLENBERG 1.200 kr. för insekts- och blombiologiska undersökningar i franska Nord- och Västafrika, till docent HEDDA NORDENSKIÖLD 3.600 kr. för cytogenetiska studier av artbildningsproblemet inom släktet *Luzula,* till fil. lic. B. PETTERSSON 6.450 kr. för fortsatta undersökningar av gotländsk vegetation och flora.

Statens naturvetenskapliga forskningsråd har under senare delen av 1951 utdelat följande anslag till botaniska undersökningar: Till fil. mag. A. ALMESTRAND 5.400 kr. för undersökning över tillväxt och ämnesomsättning hos isolerade gräsrötter, till fil. lic. O. ANDERSSON 1.000 kr. för undersökning av storsvamparna i södra Sveriges bokskogar och övriga ädla lövskogar, till docent IRMA ANDERSSON-KOTTÖ 7.000 kr. för genetisk-kemiska undersökningar av aminosyrornas bildande i *Neurospora* med hjälp av märkta isotoper, till docent G. DEGELIUS 3.000 kr. för renodlingar av algsymbionter från *Collema*-arter, till docent G. EHRENSVÄRD 16.114 kr. för undersökning av acetatmetabolism och aminosyrebildning i mikroorganismer, till professor S. EKMAN, docent G. LOHAMMAR, laborator W. RODHE och laborator H. SKUJA 5.848 kr. för fortsatta undersökningar av vattendragen i Torne lappmarks fjälltrakter med särskild hänsyn till deras produktionsbiologi, till professor H. ERDTMAN 10.000 kr. för undersökningar rörande extraherbara beståndsdelar i barrträdens kärnved, deras kemi och botaniskt-systematiska betydelse, till professor F. FAGERLIND 7.392 kr. för bearbetning av botaniskt material från Hawaii och Cuba, till professorerna A. FREDGA och E. MELIN 34.987 kr. för fortsatta undersökningar över antibiotiska substanser och deras aktivitet gentemot patogena bakterier, till docent N. FRIES 9.784 kr. för undersökningar över fysiologiska mutationer hos växter, till docent T. HEMBERG 7.140 kr. för fortsatta undersökningar över tillväxthormonernas och vitaminernas betydelse för växternas vila och rotbildning, till institutionen för systematisk botanik, Lund, 3.000 kr. för embryologiska, cytologiska och morfologiska arbeten.

Statens medicinska forskningsråd har utdelat bl.a. ett anslag å 8.900 kr. till professor H. BURSTRÖM och med. dr Å. NORDÉN för fortsatta studier över de patogena svamparnas tillväxtfaktorer.

Från H. Nilsson-Ehles fond för främjande av teoretisk och tillämpad ärftlighetsforskning har under 1952 utdelats bl.a. följande forskningsunderstöd: Till fil. kand. N. O. BOSEMARK 1.700 kr. och till fil. kand.

S. FRÖST 1.300 kr. för deras ovan nämnda undersökningar, till fil. kand. S. ELLERSTRÖM 400 kr. för jämförande undersökning av vitaliteten hos olika heterozygota klorofyllmutanter av korn, till fil. lic. A. HAGBERG och fil. kand. N. NYBOM 1.700 kr. för fortsatta undersökningar över den cytogenetiska bakgrunden till morfologiska mutationer hos korn, till fil. lic. A. LIMA-DE-FARIA 700 kr. för studier av finstrukturen hos pachytenkromosomer, till fil. kand. A. LUNDQUIST 3.000 kr. för fortsatta undersökningar över tetraploidiens inverkan på självsterilitet och inavelseffekt hos råg, till professor HERIBERT NILSSON 1.300 kr. för sammanställning och komplettering av korsningsmaterial av *Salix*.